N° 6 — AVRIL 1973

électronique pour vous INTERNATIONAL

HI-FI

Spécial Composants

Circuits imprimés - Interrupteurs
et relais à lames souples
Piles et accumulateurs...

5 bancs d'essais HI-FI

Spécial Mesures

En avant-première à Mesucora
Voltmètre à échelle dilatée
Transistormètre simple...

4 F. - Belgique : 50 FB. - Suisse : 4 FS.

La différence dans les calculateurs électr

Règle à calcul électro

GRANDEUR REELLE

- **Facile à utiliser**
  Calculez comme vous le faites d'habitude, en pressant les touches dans le même ordre que pour le calcul écrit.
- **Toujours prêt à être utilisé**
  Les accumulateurs du SR 10 se rechargent sur le secteur en 3 heures
- **Fiable**
  SR 10 est fabriqué par un leader mondial de l'électronique.
- **Fonctionne n'importe où**
  Dans votre main, ou sur votre table, au bureau chez vous ou en voyage.

  Autonomie : 4 à 6 heures de calcul
- Poids : 250 g

PRIX TTC : 1200,00 F

Tout est compris dans le prix : manuel d'instruction - garantie d'un an - chargeur - housse

TISCO FRANCE

niques c'est TEXAS INSTRUMENTS

nique de poche SR 10

- **Ecran d'Affichage à diodes électroluminescentes**

12 caractères : 8 digits mantisse
2 signes
2 digits d'exponentielle

- **Calcul**

— 4 opérations (Addition - Soustraction - Division - Multiplication)
— $1/x$ $\quad x^2$ $\quad \sqrt{x}$
— changement de signe
— virgule flottante
— notation scientifique 99999999×10^{99} - $1.0000000 \times 10^{-98}$
— $\sqrt{\dfrac{1,28 \times 0,052}{1-4,316 \times (0,34)^2}} = 0,3644662$

0,34 [x²] [×] 4,316 [=] [1/x] [+] 1 [1/x] [×] 1,28 [×] 0,052 [√x] 0,3644662

— $\dfrac{34283 \times 65489,21}{0,000058} = 3,8709767 \times 10^{13}$

34283 [×] 65489,21 [÷] 58 [EE] [+/-] 6 [=] $3,8709767 \times 10^{13}$

M. ..... Fonction .....

SOCIÉTÉ ..... Activité .....

Adresse .....

.....

Service ..... Tél. .....

DÉSIRE

☐ Une documentation ☐ Une proposition de prix

☐ Une présentation dans les bureaux de TISCO ☐... SR 10 contre remboursement

PASTOR CREATION 223

Paris Sud-Ouest 736.36.56
Paris Sud-Est 630.85.68
Paris Nord-Ouest 736.77.51
Paris Nord-Est 630.85.60
Province 736.77.52

TISCO FRANCE
Division de TEXAS INSTRUMENTS FRANCE
379, Av. du Général de Gaulle
92140 CLAMART
Tél. : 645.07.07 (lignes groupées)
Télex. : 25687

SALON DES COMPOSANTS
stand n° 72 Allée E

une telle puissance...

C'est pour une audition en vraie grandeur avec les plus prestigieux haut-parleurs actuels à faible rendement destinés aux amateurs de réalisme sonore intégral que Phase Linéar a dépassé toutes les normes ordinaires en puissance et atteint cette perfection !

Modèle "700"
2×350 Watts

Phase Linear

Phase Linéar: une nouvelle notion de très haute fidélité

LISTE DES REVENDEURS

PARIS
- 2e **HEUGEL** - 2 bis, rue Vivienne
- 8e **MUSIQUE ET TECHNIQUE** - 81, rue du Rocher
- 8e **TÉLÉ RADIO COMMERCIAL** - 27, rue de Rome
- 17e **HIFI 2000** - 78, avenue des Ternes
- 17e **LA MAISON DE LA HI-FI** - 236, Bd Pereire (porte Maillot)

PROVINCE
- **AIRE-sur-LA LYS - SANNIER** - rue de Bourg
- **GRENOBLE - HI-FI MAURIN** - 19, av. Alsace Lorraine
- **LYON - VINCENT HI-FI** - 123, rue de la Guillotière
- **LILLE - CERANOR** - 3, rue du Bleu Mouton
- **NIMES - LAVENUT** - 8, rue de Preston
- **NOGENT-s-SEINE - STATION 2001** - 5, rue des Fortifications
- **STRASBOURG - STUDIO SESAM** - 1, rue de la Grange

électronique pour vous INTERNATIONAL

Editeur : Denis G. Jacob.
Directeur de la Rédaction : Ch. Dartevelle.
Secrétaires de Rédaction : Jean-Marc Le Roux, Patrick Vercher.
Conseiller Technique : Jean-Pierre Œhmichen.
Conseiller Artistique : Michel Giet.
Réalisation : Anne-Marie Palmeirao.

BUREAUX A L'ETRANGER :

AUSTRALIE. — Electronics Today International, Modern Magazines (Holdings) Ltd., 21-23 Bathurst Street, Sydney, N.S.W. 2000. Phone : 26 2296, 26 6129. Cables : Modmags, Sydney.

JAPON : Mr. Genzo Uchida, Bancho Media Service, 15 Sanyeicho, Shinjuku-Ku, Tokyo, Japan.

GRANDE-BRETAGNE. — Electronics Today International, Australian Consolidated Press, 107 Fleet Street, London E.C.4. Phone : 353 1040. Telex : 267 163.

ETATS-UNIS. — Australian Consolidated Press, Room 401, 1501 Broadway, New York. Phone : 563 6865.

Directeur des Affaires Internationales : Jules Feldman.
Rédacteur en Chef International : Collyn Rivers.
Coordinateur Européen : H. Dvoretsky.

Directeur de la Publicité : Edouard Pastor.
Assistante : Josyane Chatigny.
17, rue de Buci - 75006 Paris. Tél. : 633-31-80 — 633-65-43.

ABONNEMENTS (11 numéros)
France : 40 F Suisse : 40 FS
Belgique : 500 FB

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays. Copyright by Éditions Radio, Paris 1973.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

Président : Claude Bellenand.
Directeur général : Denis G. Jacob.
Directeur administratif et financier : Gaston Émard.
Adjoint : Guy Delarue.

ABONNEMENTS ET VENTE : 9, rue Jacob, 75006 PARIS.
033-13-65 C.C.P. Paris, 1164-34

S.B.E.R., 164, chaussée de Charleroi
1060 Bruxelles. Tél. : (02) 38-25-30
C.C.P. 787-61
Autres pays : 65 F.

REDACTION : 17, rue de Buci, 75 006 PARIS
633-65-43 — 633-31-80

sommaire

EDITORIAL 57

COURRIER DES LECTEURS 59

ACTUALITES POUR VOUS 62

LA HAUTE FIDÉLITÉ DANS LE GROUPE THOMSON 67

EN AVANT-PREMIERE A MESUCORA 68

LE TOUR DE LA QUESTION
- Les piles et les accumulateurs 72
- Interrupteurs et relais à lames souples 78

FESTIVAL DU SON 1973 : UNE REUSSITE 87

ESSAYÉ POUR VOUS :
- **Frank** ..... Pupitre de mélange 875 99
- **Marantz** ..... Ampli-tuner 2230 103
- **Pioneer** ..... Magnétophone C T 4141 107
- **Saba** ..... Ampli-tuner Hi-Fi studio 8080 111
- **Scott** ..... Amplificateur 255 S 115

MUSIQUE POUR VOUS 120

LES CALCULATRICES DE POCHE 129

L'ELECTRONIQUE EN MODULES 132

DECOUVERT POUR VOUS 137

FAITES-LE VOUS-MEME : Les circuits imprimés 144

REALISÉ POUR VOUS :
- **Un voltmètre à échelle dilatée** 150
- **Transistormètre testeur de circuits** 153
- **Un voltmètre à FET** 157

IDÉES POUR VOUS 158

« **Electronique pour Vous** » vous donne rendez-vous au
Salon des Composants Electroniques
2-7 avril Paris - Porte de Versailles
au stand de la Société des Editions Radio. Allée 7 Stand 54.

Photo de couverture : Dominique Sarraute.

ONZE cda

FABRICATION FRANÇAISE

de 59 F à 370 F HT

cda

8, rue J. Dollfus 75018 PARIS - Tél. 627 52-50

		CdA 20 et 21-20 000 Ω/V-⌒	CdA 15 — 10 000 Ω/V	CdA 102 — 20 000 Ω/V
CONTINU	INTENSITÉ	50 µA à 500 mA en 5 calibres	100 µA à 5 A en 6 calibres	50 µA à 5 A en 6 calibres
	TENSION	50 mV à 500 V en 5 calibres	1,5 V à 1500 V en 7 calibres	50 mV à 1600 V en 10 calibres
ALTERNATIF	INTENSITÉ	50 mA à 5 A en 3 calibres (sur CdA 21 uniquement)	10 mA à 50 A en 7 calibres	1,6 à 1600 V en 7 calibres
	TENSION	5 V à 500 V en 3 calibres	5 V à 1500 V en 6 calibres	1,6 mA à 5 A en 4 calibres
OHMMÈTRE		10 Ω à 1 MΩ en 2 gammes	1 Ω à 100 kΩ en 2 gammes	1 Ω à 2 MΩ en 4 calibres

COUPON-RÉPONSE A RETOURNER SOUS ENVELOPPE A L'ADRESSE CI-DESSUS

M ..... **Adresse** .....

→ **SOUHAITE RECEVOIR LA DOCUMENTATION SUR : (cocher les CdA et les KITS qui vous intéressent).** ←

CdA 3	CdA 6	CdA 7	CdA 15	CdA 20*	CdA 21*	CdA 23	CdA 25*	CdA 50	CdA 102 "BLEU"*	CdA 10 M
59 F 00 HT	68 F 00 HT	79 F 00 HT	195 F 00 HT	121 F 00 HT	159 F 00 HT	—	228 F 00 HT	262 F 00 HT	138 F 00 HT	370 F 00 HT

** EXISTE EN VERSION "KIT"*

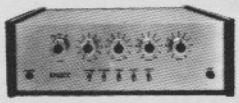
Ne cherchez plus !...

141, rue La Fayette
c'est l'adresse des nouvelles installations
de la boutique hi-fi Nord Radio
2 auditoriums - 34 992 possibilités d'écoute
un festival du son permanent
un département disques hi-fi à des prix "discount"
des promotions invraisemblables
et remise supplémentaire de 3 % avec la carte-club

REVOX
A 77 - MK III

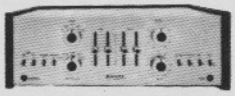
De renommée mondiale, il vous apporte plus que certains promettent. Synthèse idéale d'électronique avancée et de mécanique de précision. Conçu à l'intention du professionnel comme de l'amateur exigeant. Bobine de 265 mm, 3 moteurs, 2 ou 4 pistes.
A 77 1102 ou 1104 MK III
Prix 3 150,00

SCOTT
235 S



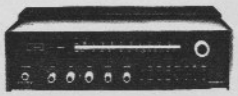
2 x 15 watts efficaces. Avec platine GARRARD SP 25 cellule Shure + 2 enceintes RT 210.
LA CHAINE COMPLÈTE 1 695,00

SCOTT
255 S



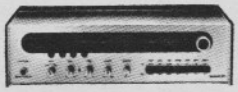
2 x 30 watts efficaces. Filtres. Monitoring. Prise casque. 2 groupes HP + 2 enceintes CTP 250 + 1 platine ERA 444 à cellule Shure.
LA CHAINE COMPLÈTE 2 990,00

SCOTT
636 S



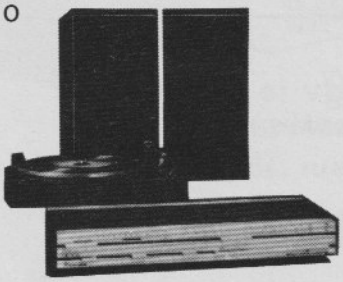
2 x 20 watts efficaces. PO/FM. Platine LENCO B 55 avec cellule magnétique + 2 enceintes RT 240
LA CHAINE COMPLÈTE 3 170,00

SCOTT
637 S



2 x 30 watts efficaces + 2 enceintes CTP 250 + 1 platine ERA 555 avec cellule Shure.
LA CHAINE COMPLÈTE 3 990,00

B & O



"BEOSYSTEM 901"
Un Ampli-Tuner BEOMASTER 901 (FM - PO et GO) 2 x 20 watts efficaces + 1 platine BEOGRAM 1001 + 2 BEOVOX 901.
LA CHAINE COMPLÈTE 3 270,00
En option :
avec BEOVOX 1001 ..... 3 490,00
"BEOSYSTEM 1001"
LA CHAINE COMPLÈTE 3 790,00

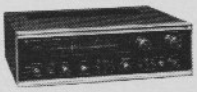
PIONEER
SA 500 A

2 x 22 watts. 20/50 000 Hz. Avec platine DUAL, LENCO ou GARRARD, cellule magnétique et 2 enceintes RT 210.
LA CHAINE COMPLÈTE 2 050,00

PIONEER
LX 440 A

AM/FM. Stéréo. 2 x 20 watts. Avec platine PL 12 C et 2 enceintes CT 240.
LA CHAINE COMPLÈTE 3 750,00

PIONEER
SX 525

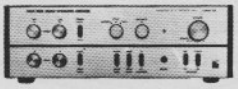


AM/FM. Stéréo. 2 x 35 watts. Avec une platine THORENS TD 150/II, cellule Shure et 2 enceintes CTP 250.
LA CHAINE COMPLÈTE 4 300,00

LUXMAN
SQ 707

2 x 20 watts efficaces + 1 platine ERA à cellule Shure + 2 enceintes RT 210.
LA CHAINE COMPLÈTE 2 500,00

LUXMAN
SQ 708



2 x 30 watts efficaces + 1 platine ERA à cellule Shure + 2 enceintes CTP 250.
LA CHAINE COMPLÈTE 3 100,00

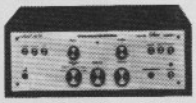
LUXMAN
SQ 503 X

2 x 42 watts efficaces + 1 platine BARTHE "Rotofluid" SP + 2 enceintes CMT 310.
LA CHAINE COMPLÈTE 4 950,00

REVOX
A 78

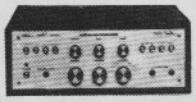
Amplificateur, puissance 2 x 70 watts, une platine professionnelle BARTHE "ROTOFLUID", 2 enceintes LEAK 3 voies.
LA CHAINE COMPLÈTE 5 450,00
En option : le Tuner A 76 "MK 2" 2 600,00

MARANTZ
1030



Ampli stéréo 2 x 15 watts. Distorsion 0,5 %.
Prix 1 485,00

MARANTZ
1060



Ampli stéréo 2 x 30 watts. Distorsion 0,3 %.
Prix 1 950,00

MARANTZ
2215

Ampli-tuner AM/FM stéréo, 2 x 15 watts.
Prix 2 300,00

MARANTZ
2230

Ampli-tuner AM/FM stéréo, 2 x 30 watts.
Prix 3 190,00

BON

pour une documentation
gratuite EV 473
sur le matériel qui vous intéresse

NOM : .....

.....

ADRESSE : .....

.....

.....

TOUTES LES GRANDES MARQUES EN DÉMONSTRATION PERMANENTE DANS NOTRE AUDITORIUM

AKAI - ARENA - A.R. - BARTHE - B & O - BRAUN - DUAL - ERA - FISHER - FERROGRAPH - GARRARD - GOODMANS - GRUNDIG - J.B. LANSING - KONTACT - KEF - LENCO - LUXMAN - LEAK - MARANTZ - PIONEER - PHILIPS - REVOX - SANSUI - SCOTT - SABA - SONY - SCIENTELEC - SCHAUB/LORENZ - SIARE - TEAC - TELEFUNKEN - THORENS - TELETON - TANDBERG - UHER - VOXSON

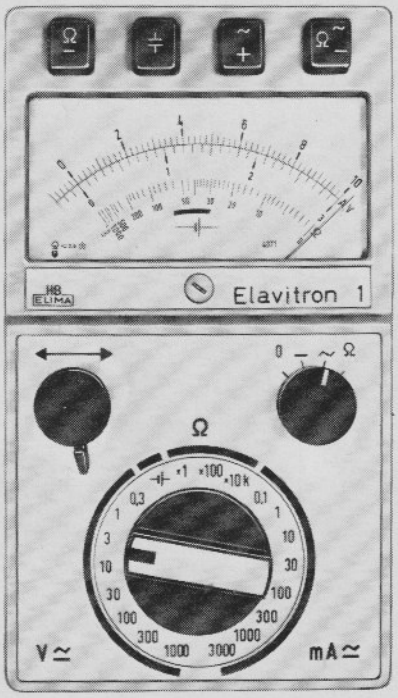
Bonnange

nord radio

Boutique Hi Fi

141, RUE LA FAYETTE, 75010 PARIS. TÉLÉPHONE 878.89.44 - 878.05.31

La qualité d'un multimètre se juge à son impédance d'entrée "Elavitron" 1 200 kΩ/V



Amplificateur FET d'entrée
impédance d'entrée : 200 k Ω/V
35 étendues de mesures pour :
- ☐ tensions continues et alternatives,
- ☐ intensités continues et alternatives,
- ☐ résistances.

Précision U et I : classe 2.5

En vente chez votre grossiste.

Elavi 8
impédance d'entrée : 100 k Ω/V
24 étendues de mesures pour :
- ☐ tensions continues et alternatives,
- ☐ intensités continues
- ☐ résistances.

Précision U et I : classe 2.5

En vente chez votre grossiste.

PVP 924

Hartmann & Braun France s.a.r.l.

H&B

PARIS
20, Bd du Sud-Est
92000 NANTERRE
Tél. 204.78.00 - Télex : 60073

METZ
10, Rue Joseph Cugnot
57000 METZ-BORNY
Tél. (87) 74.06.11 - Télex : 86366

ROUEN (Bureau d'Etudes "ensembles")
5, Rue Le Nostre
76000 ROUEN
Tél. (35) 70.64.81 - Télex : 77815

LYON
3, Rue Pierre Robin
69007 LYON
Tél. (78) 72.00.57

l'enceinte ou l'embarras du choix ! ... et pourtant

chacun sait que l'enceinte maillon ultime décidant du résultat ne peut être que de haute qualité

Donc si vous n'achetez pas vos enceintes au hasard, consultez les Etablissements HENRI DIEDRICHS

54, rue René-Boulanger, PARIS 10e, tél. NOR-10-77

qui dans l'ordre du programme THORENS vous proposent

skynelec

UNIQUEMENT chez les vrais spécialistes HAUTE-FIDELITE

PASTOR CREATION 2226

MIRACORD 770 H
+ LECTEUR ELAC
= Hi-Fi

Le MIRACORD 770 H est une table de lecture de disque, de classe professionnelle pour mélomanes avertis, soucieux de qualités et de confort.

LES QUALITES

résultent des composants extraordinaires, spécialement élaborés :

- Plateau massif 31 cm équilibré dynamiquement.
- Entraînement par moteur synchrone à hystérésis à rotor extérieur.
- Bras grande longueur assurant la géométrie du déplacement de la pointe de lecture dans l'épure la plus précise.
- Dispositif hydraulique à pose lente et douce de la pointe de lecture sur le disque.

LE CONFORT

- Malgré la régularité absolue du moteur synchone un dispositif de réglage fin de la vitesse permet à + ou — 3 % de varier un demi ton en cas de désir d'accompagnement musical.
- Contrôle permanent de la vitesse par stroboscope à chiffres lumineux.
- Possibilité de pose et dépose automatique du bras sur le disque.
- Boutons-poussoir très doux de sélection des diamètres. Possibilité grâce à un axe d'empilage de changer automatiquement des disques de même diamètre.

Des heures de musique sans manipulation.

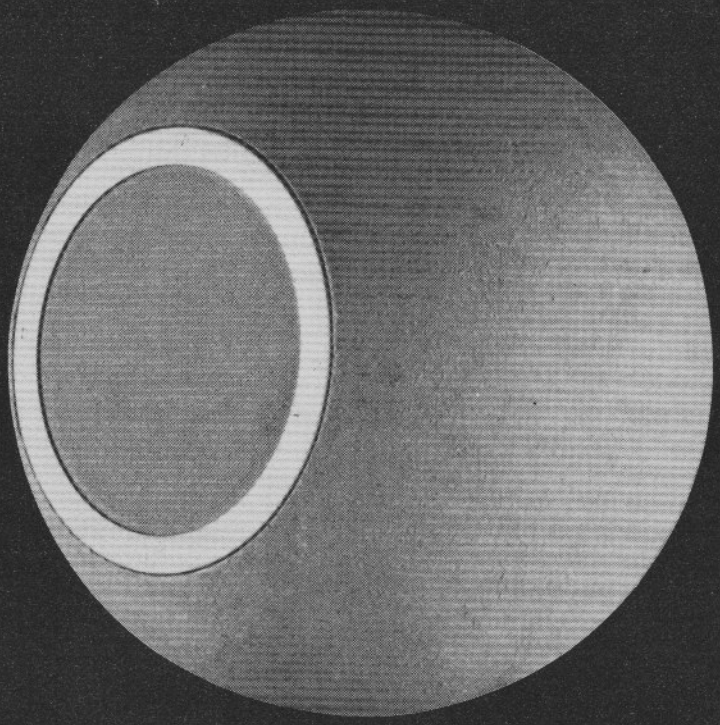
LECTEUR MAGNETIQUE ELAC

Du type STS ces étonnants lecteurs ont donné lieu à licence de fabrication aux marques les plus répandues.
Le porte-diamant est monté directement sur l'aimant permanent, à l'intérieur d'un tube.
L'ensemble constitue l'équipage mobile placé dans l'entrefer de la bobine. La suspension élastique résulte des études scientifiques les plus récentes.
Lors du remplacement du diamant, l'ensemble de l'équipage se trouve changé.
En conséquence, le lecteur est **chaque fois entièrement neuf.**
Tous les laboratoires de renom emploient les lecteurs STS ELAC types STS 144, 244, 344, 444.

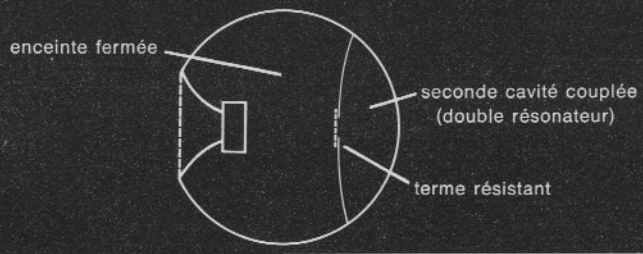
ELAC-FRANCE 13, boulevard Voltaire · 75011 · PARIS - tel : 355.63.00

La sphère **ELIPSON**

comporte un double résonateur



C'est pour cela qu'elle est unique au monde



PRET-PUBLICITÉ

Enceinte acoustique haute fidélité à double résonateur

Le dispositif constitué par 2 cavités couplées (double résonateur) est le seul système correctif acoustique interne qui permette d'éliminer la résonance propre d'une enceinte.

Ce résultat, caractérisé par la franchise des attaques et la finesse de reproduction obtenues, est dû à l'accord judicieux d'une cavité secondaire qui agit par opposition de phase.

Pour vous documenter totalement, bon à retourner sous enveloppe à :

SOCIETE ELIPSON

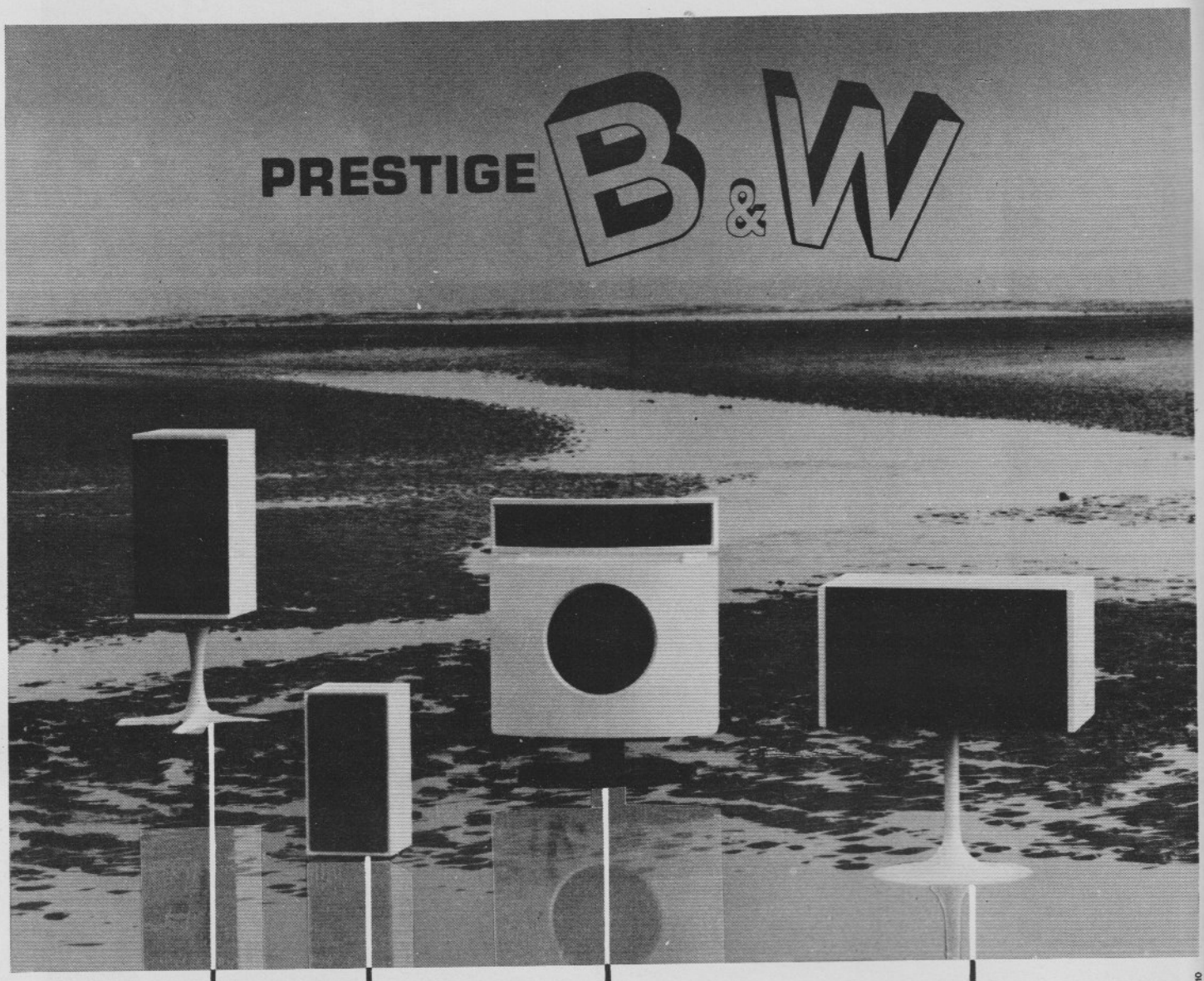
4 Av. PAUL LANGEVIN 92-LE PLESSIS ROBINSON TEL. 702 62-30

Nom _____

Profession _____

Adresse _____

_____



DM 4
35 W eff.
PV 1126 F

D 5
25 W eff.
PV 700 F

70 C
100 W eff.
PV 4697 F

DM 2
60 W eff.
PV 1545 F

PASTOR CREATION 2010

P.V. : prix de vente public TTC conseillé, sans statif (support)

AUDITORIUMS AGRÉES

PARIS

1er – **Continental Electronics** 1, bld Sébastopol
4e – **F.N.A.C.** 6, bld Sébastopol
6e – **D.C.F.** : Rue Monsieur le Prince
8e – **Europe Hi-Fi Télé** : 51, rue de Miromesnil
8e – **Radio St-Lazare** : 3, rue de Rome
8e – **Musique et Technique** : 81, rue du Rocher
8e – **Rolland Radio** : 21, rue de Rome
9e – **Hi-Fi France** : 9, rue de Châteaudun
8e – **Innovation** : 104, avenue des Champs-Elysées
11e – **Harmonique Auditorium** : 54, rue de Montreuil
12e – **Cibot-Radio** 1, rue de Reuilly
12e – **Harmonique** 54, rue de Montreuil
12e – **Hi-Fi Promotion** : place de la Nation
14e – **Fidelio** 4, place Raoul Dautry
14e – **Parnasse Hi-Fi** : 187, avenue du Maine
15e – **Illel** : 106-122, avenue Félix Faure
17e – **Hi-Fi 2000** : 78, avenue des Ternes
17e – **La maison de la Hi-Fi** : 236, bld Péreire

BANLIEUE

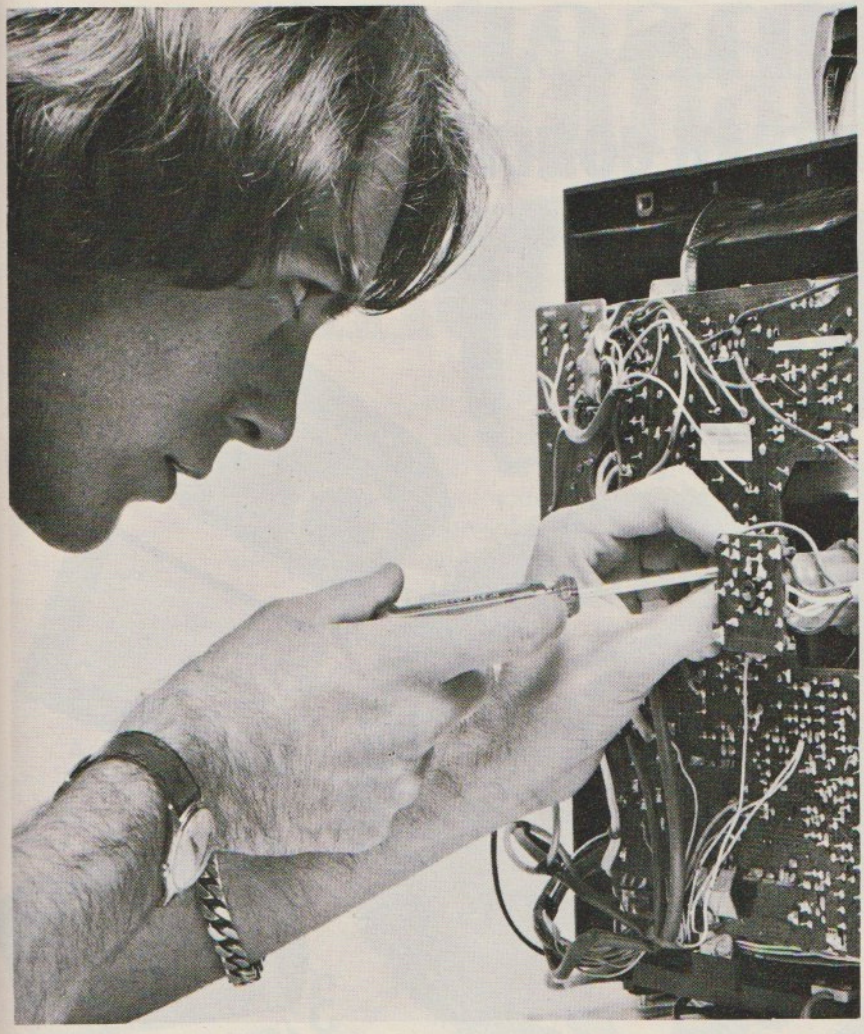
78 – **VERSAILLES : L'Auditorium** : 4, rue André Chenier
95 – **ARGENTEUIL : Champioux Stéréo** : 207, avenue Jean Jaurès
92 – **BOULOGNE : Mazzanti** : Route de la Reine
92 – **NANTERRE : La Maison Heureuse** : 186, avenue Georges Clémenceau
92 – **St CLOUD : Tout pour la Musique** : 80, rue de la République
78 – **VELIZY : Centre Audiovisuel** : 40, rue Marcel Sembat
94 – **VINCENNES : Hifithèque** : 25, rue de la Prévoyance

PROVINCE

81 – **ALBI : Colombie** : 16, rue Licos de Rhonel
80 – **AMIENS : Télé Star** : 128, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny
69 – **AMPUIS : Dalban Hi-Fi** : route Nationale 86
33 – **ARCACHON : Rivette** : 11, avenue de la Libération
62 – **ARRAS : Photo Ciné Jean** : 36, rue Gambetta
25 – **BESANCON : Musselin** : 18, rue Bibliothèque
33 – **BORDEAUX : Note in Game** : 36, cours du Chapeau Rouge
33 – **BORDEAUX : Télédisc** : 60, cours d'Albret
33 – **BORDEAUX : Blickmann** : 152, rue Emile Combes
62 – **CALAIS : Imson** : 108, boulevard Jacquard
51 – **CHALONS/MARNE : Hi-Fi Club** : 3, quai des Arts
28 – **CHARTRES : Art et Son** : 28, rue du Cygne
50 – **CHERBOURG : Dobholaure** : 5, rue de la Paix
63 – **CLERMONT FERRAND : Hi-Fi Stud** : 1, cours Sablon
69 – **DARDILLY : Home Confort** : Porte de Lyon
21 – **DIJON : Lauternier** : 87, rue de la Liberté
– **Sélection Hi-Fi** : 6, bld de la Trémouille
59 – **DOUAI : Gallois** : 17, rue de Bellain
38 – **GRENOBLE : H. Electronique** : 4, place des Gordes
76 – **LE HAVRE : Montjoly** : 76, place de l'Hôtel de Ville
– **PICARD** : rue de Paris
59 – **LILLE : La Boîte aux Disques** : rue de la Monnaie
– **Pigache** : 12, rue du Palais Rihour
69 – **LYON : Badeau** : 40, rue Gambetta
– **Vision Magie** : 19, rue de la Charité
– **Rabut** : 30, rue E. Herriot
– **F.N.A.C.** : 62, rue de la République

Réditec
27 ter, rue du Progrès - 92 MONTREUIL - Tél. 328.25.80

13 – **MARSEILLE : Delta Loisir** : 18, rue Belsunce
59 – **MAUBEUGE : Balestrie** : 36, avenue F. Roosevelt
57 – **METZ : Fachot Electronique** : 44, rue Haute Seille
– **Prime** : rue Lafayette
34 – **MONTPELLIER : Tévélec** : 31, bld du Jeu de Paume
67 – **MULHOUSE : P.R.C.** 1, place Franklin
44 – **NANTES : Vachon Electronique** : 4, place Ladmirault
06 – **NICE : Photo Ciné Son Zucarelli** : 19, rue de France
– **Hi-Fi Electronique** : 10, rue Gioffredo
– **Hi-Fi Stéréo Coudert** : 85 bld de la Madeleine
30 – **NIMES : Allais** : 52, rue de la République
– **Lavenut et Viala** : 8, rue Preston
45 – **ORLÉANS : Burgevin** : 6, place Gambetta
64 – **PAU : Radio Pilote** : 65, bld Alsace-Lorraine
86 – **POITIERS : Télémag** : 187, Grande Rue
51 – **REIMS : Musicolor** : 26, rue de Vesle
35 – **RENNES : Bossard Bonnel** : 1 & 3, rue Nationale
– **Racine** : 5, rue Lafayette
42 – **ROANNE : Burdin** : 57, rue J. Jaurès
76 – **ROUEN : Courtin** : 6, rue du Massacre
42 – **ST ETIENNE : Hi-Fi Ravon** : 5, rue Dormoy
06 – **ST LAURENT DU VAR : Hi-Fi 3000** : CAP 3000
02 – **ST QUENTIN : Hi-Fi Echos** : Delta Fayet RN 44
67 – **STRASBOURG : Musique et Technique** : 3, rue de la Division Leclerc
– **Studio Sésam** : 1, rue de la Grange
31 – **TOULOUSE : Hi-Fi Génie** : 11, rue Ozanne
– **Ets Benedet** : 41, rue de Metz
37 – **TOURS : Claude Vaugeois** : 35, rue Giraudeau
26 – **VALENCIENNES : International Hi-Fi** : 15, rue de la Vieille Poissonnerie
18 – **VIERZON : Gasc Claude** : 11, rue Armand Brunet
13 – **VITROLLES : Delta Vitrolles** : Galerie Marchande - Carrefour



EURELEC c'est réussir dans la vie...

Car vous avez découvert, avec **EURELEC,** deux excellents motifs pour devenir **technicien en électronique.**

Le premier : vous apprenez chez vous, avec facilité et en peu de temps, tout sur l'électronique ;
Le deuxième : vous obtenez immédiatement une situation plus lucrative.

"On" paie bien les spécialistes.

AVEC EURELEC : APPRENDRE EST FACILE, AVOIR UNE SITUATION EST CERTAIN

Les cours d'EURELEC sont progressifs et faciles ; même si actuellement vous ne connaissez rien en technique, ou si vous avez peur de ne pas y arriver, avec EURELEC vous réussirez.

TRES IMPORTANT : pour les cours théoriques et pratiques (électronique, électrotechnique, photographie), vous recevrez, chez vous, sans aucun frais supplémentaire tout le matériel nécessaire pour les épreuves pratiques indispensibles et pour la constitution d'un véritable laboratoire de technicien

eurelec

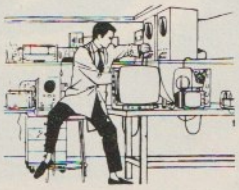
institut privé d'enseignement à distance

21000 - DIJON

ELECTRONIQUE

Radio - électricité - montages et maquettes électroniques - télévision en noir et blanc et couleurs - transistors - mesures électroniques... le nombre des emplois offerts augmente tous les jours pour ceux qui, aujourd'hui, possèdent la maîtrise de l'électronique.

TOUT CE MATERIEL EST A VOUS.



L'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

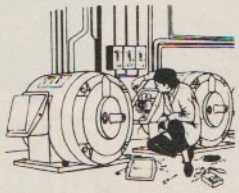
Demain, l'électronique aura conquis tous les secteurs de l'industrie. Le technicien spécialisé dans l'électronique industrielle voit déjà s'ouvrir devant lui un champ d'activités professionnelles de plus en plus vaste où les emplois, bien rémunérés, demandent toujours plus de responsabilités.

TOUT CE MATERIEL EST A VOUS.

ELECTROTECHNIQUE

L'électrotechnicien travaille où il veut : générateurs et centrales électriques - industries des micromoteurs - électricité automobile - électroménager... dans le vaste champ de l'électricité tous les emplois sont accessibles.

TOUT CE MATERIEL EST A VOUS.



PHOTOGRAPHIE

Tout sur les secrets de la PHOTOGRAPHIE : technique et choix des appareils - développement, agrandissement, projection couleurs, etc. Art, mode, reportage, industrie, aviation, sont quelques-uns des secteurs dans lesquels vous pourrez diriger votre activité professionnelle.

TOUT CE MATERIEL EST A VOUS.

BON à adresser à
EURELEC 21000 DIJON

Veuillez m'envoyer gratuitement, et sans engagement futur, la brochure illustrée V49 :

- ☐ L'ELECTRONIQUE ET T.V. COULEURS
- ☐ L'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- ☐ L'ELECTROTECHNIQUE
- ☐ LA PHOTOGRAPHIE
- ☐ LES LANGUES

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

.....

Pour la région parisienne :
Eurélec - 48 rue de paradis - 75010 Paris
Benelux :
292, avenue Louise - 1050 Bruxelles
Tunisie : 25, rue Charles-de-Gaulle - Tunis
Maroc : 6, avenue du 2 Mars - Casablanca

dolci

jensen

UN NOUVEAU CONCEPT :

jensen LE N° 1 SUR LE MARCHE AMERICAIN
ASSURE LE MEILLEUR EQUILIBRE SONORE POSSIBLE
A TRAVERS TOUTE LA ZONE D'AUDITION

déjà **AMCOR** 29, rue Neuve - **5900 LILLE**
PIGACHE 12, rue du Palais Rihoue - **5900 LILLE**
HI-FI FRANCE 9, rue de Châteaudun - **75009 PARIS**

ont adopté **jensen,**
et vous convient, en avant-première,
à une audition.
Et pour une documentation écrire à :

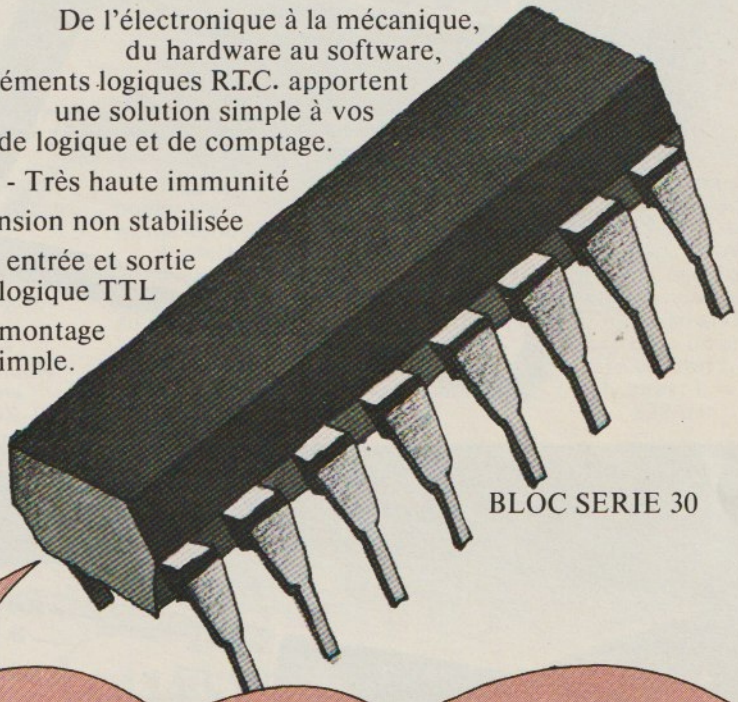
FILM & RADIO
6, rue Denis Poisson - PARIS 17e
Tél. : 755-82-94

Garrard-Frank-Lafayette
Excel-Sound-Electro-Voice

Automatisme éléments logiques

De l'électronique à la mécanique,
du hardware au software,
les éléments logiques R.T.C. apportent
une solution simple à vos
problèmes de logique et de comptage.

- Très haute immunité
- Tension non stabilisée
- Interfaces pour entrée et sortie sur logique TTL
- Accessoires divers pour montage souple et simple.



BLOC SERIE 30

PINK B 417

Comme tous les autres produits de la gamme R.T.C. je suis disponible chez les distributeurs agréés

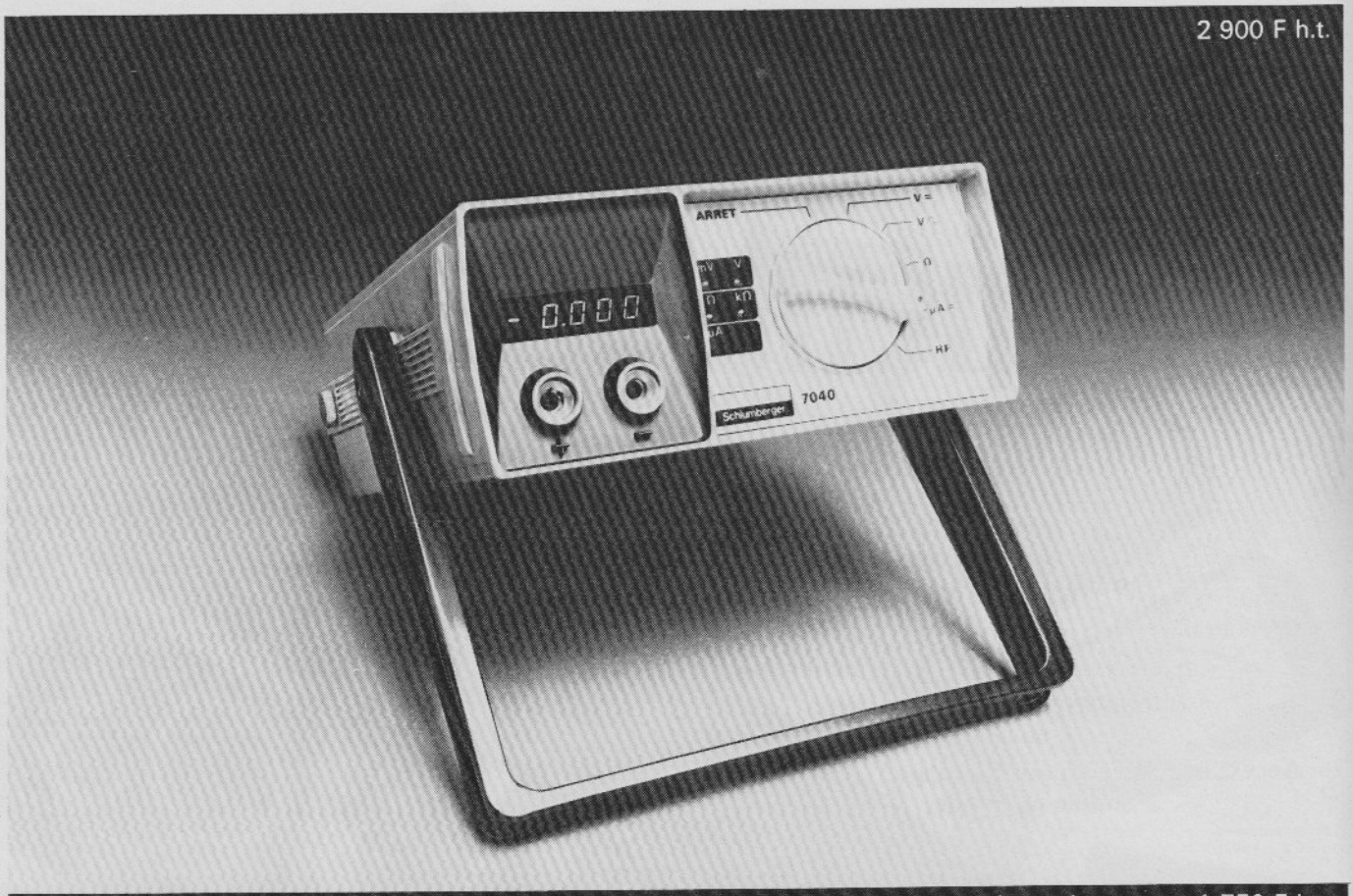
● C.E.D.S.O.	31, av. du 18e R.I.	64-PAU	(59) 27.03.56
▲ C.E.D.S.O.	162 bis, cours du Gal de Gaulle	33-GRADIGNAN	(56) 89.04.56
▲ C.E.D.S.O.	14, avenue Tolosane	31-RAMONVILLE-ST-AGNE	(61) 81.34.55
● C.E.I.M.	60, rue Sagebien	72-LE MANS	(43) 84.24.60
▲ C.E.I.M.	38, rue J.B. Gilbert	76-SOTTEVILLE-LES-ROUEN	(35) 72.78.86
▲ C.E.I.M.	42, quai Magellan	44-NANTES	(40) 73.41.65
▲ C.E.I.M.	59, rue Alexandre-Duval	35-RENNES	(99) 30.78.78
● HOHL & DANNER	6, rue Livio	67-STRASBOURG-MEINAU	(88) 39.20.39
● MORIN-INDUSTRIE	22, rue des Filles Dieu	10-TROYES	(25) 43.15.48
▲ MORIN-INDUSTRIE	15, place de la Grange	37-JOUE-LES-TOURS	(47) 55.13.46
● OMNI-TECH	8, rue Jean Varenne	75-PARIS 18e	255.97.05 / 076.50.09
● PROMO-ELECTRONIQUE S.M.D.	36, rue Villeneuve	13-MARSEILLE 1er	(91) 62.62.62
● PROMO-ELECTRONIQUE S.M.D.	60, rue Dabray	06-NICE	(93) 84.53.71
▲ PROMO-ELECTRONIQUE S.M.D.	Av. F. Roosevelt	83-TOULON	(94) 92.06.83
● RHONALCO	4, rue Roger Bréchan	69-LYON 3e	(78) 60.23.19
● R.T.F. DIFFUSION	59 à 63, rue Desnouettes	75-PARIS 15e	533.69.43
● SANELEC	24, rue des Canonniers	02-ST-QUENTIN	(23) 62.46.01
▲ SANELEC	18, résidence Flandre	59-CROIX	(20) 72.69.72
● SONEL-ROHE	Z.I. "Les Glaises" 6/8 rue A. Croizat	91-PALAISEAU	930.20.05
● SODIME	192, rue G. Flaubert B.P. 55	63-CLERMONT-FERRAND	(73) 92.03.96

● SIEGE ▲ AGENCE

RTC DISTRIBUTION

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE COMPELEC 130, AV. LEDRU-ROLLIN, PARIS 11e TEL. 357.69.30

2 900 F h.t.



Avec chargeur = 1 750 F h.t.

Veuillez me faire parvenir le multimètre suivant : ☐ le 7040 ☐ le 4440

Je vous joins un chèque de F

Veuillez m'envoyer des informations plus complètes concernant :

☐ le 7040 ☐ le 4440

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Renvoyez ce bon à Schlumberger
Diffusion Commerciale
57, rue de Paris,
92222-Bagneux

Les multimètres qui peuvent se faire tout petits.

Le 7040, entièrement automatique

C'est un multimètre à la fois petit et précis. Il fournit une indication directe, complète et automatique de : la mesure, l'unité, la virgule, la polarité. L'affichage est instantané, ce qui est appréciable dans le cas de nombreuses mesures de niveaux différents, en plusieurs points d'un circuit. Ce multimètre très performant a été étudié pour être mis entre toutes les mains. Sa technologie très élaborée (MOS-LSI, procédé triple rampe) en fait un appareil remarquablement fiable.

Performances : il possède un affichage de 10 000 points par diodes électroluminescentes (environ 3 lectures/s) et la précision d'un appareil de laboratoire : 0,02 %.

Il assure 4 fonctions.

Résistance aux chocs : son boîtier antichoc le protège efficacement, même contre les chutes.

Protection automatique contre les surcharges : le 7040 est entièrement protégé contre les surcharges grâce au changement automatique de gamme.

Indication automatique de dépassement : en cas de dépassement, l'affichage clignote rendant la lecture impossible.

Réjection automatique du bruit : le taux de réjection des interférences est très élevé, particulièrement en mode commun. La méthode d'intégration garantit une excellente réjection des interférences secteur.

Masse et dimensions : le 7040 livré dans un attaché-case miniature pèse environ 1 kg avec les dimensions suivantes : L = 138 mm, H = 57 mm, P = 178 mm.

Voltmètre continu	Voltmètre alternatif	Ohmmètre	Ampèremètre continu
de 100 mV à 1 000 V	de 100 mV à 700 V	de 1 MΩ à 10 MΩ	de 10 μA à 1 mA
résolution 10 μV	*résolution 10 μV*	*résolution 100 MΩ*	*résolution 1 nA*

Le 4440, portatif, autonome

C'est également un des plus petits multimètres numérique complet. Il peut s'emmener partout, aussi bien sur un chantier que dans un laboratoire... Il dispose de batteries Ni Cd incorporées rechargeables. Il fonctionne :
— sur le secteur 220 V. La charge des batteries s'effectue pendant l'utilisation,
— sur ses batteries. Il dispose alors de 12 h d'autonomie en régime permanent,
— sur des piles ordinaires placées dans le logement des batteries, pour un dépannage rapide.

Ce multimètre est particulièrement souple d'emploi : il peut être utilisé sans inconvénient, même lorsqu'un raccordement au secteur est impossible, dangereux ou gênant pour les mesures. Il bénéficie également d'une technologie avancée : MOS-LSI et « double rampe ». C'est donc un appareil particulièrement fiable.

Performances : il possède un affichage de ± 2 000 points par diodes électroluminescentes et une précision de l'ordre de 0,1 %.

Il assure 5 fonctions.

Un seul commutateur suffit pour : arrêt-marche, sélection des 17 gammes de mesure, test de la logique et de l'affichage.

Résistance aux chocs : son boîtier antichoc lui assure une excellente protection contre tout geste malencontreux.

Protection contre les surcharges : il est entièrement protégé contre les surcharges. En cas de dépassement, les chiffres s'éteignent à l'exception de celui des milliers qui clignote.

Réjection des tensions parasites : le taux de réjection des interférences est élevé ; particulièrement en alimentation autonome.

Masse et dimensions : 1 kg. L = 138 mm, H = 57 mm, P = 178 mm.

Voltmètre continu	Voltmètre alternatif	Ohmmètre	Ampèremètre continu	Ampèremètre alternatif
de 200 mV à 1 000 V	de 200 mV à 1 000 V	de 200 Ω à 2 MΩ	de 0 à 200 μA	de 0 à 200 μA
résolution 100 μV	*résolution 100 μV*	*résolution 100 MΩ*	*0 à 2 A avec shunts*	*de 0 à 2 A avec shunts*

Schlumberger

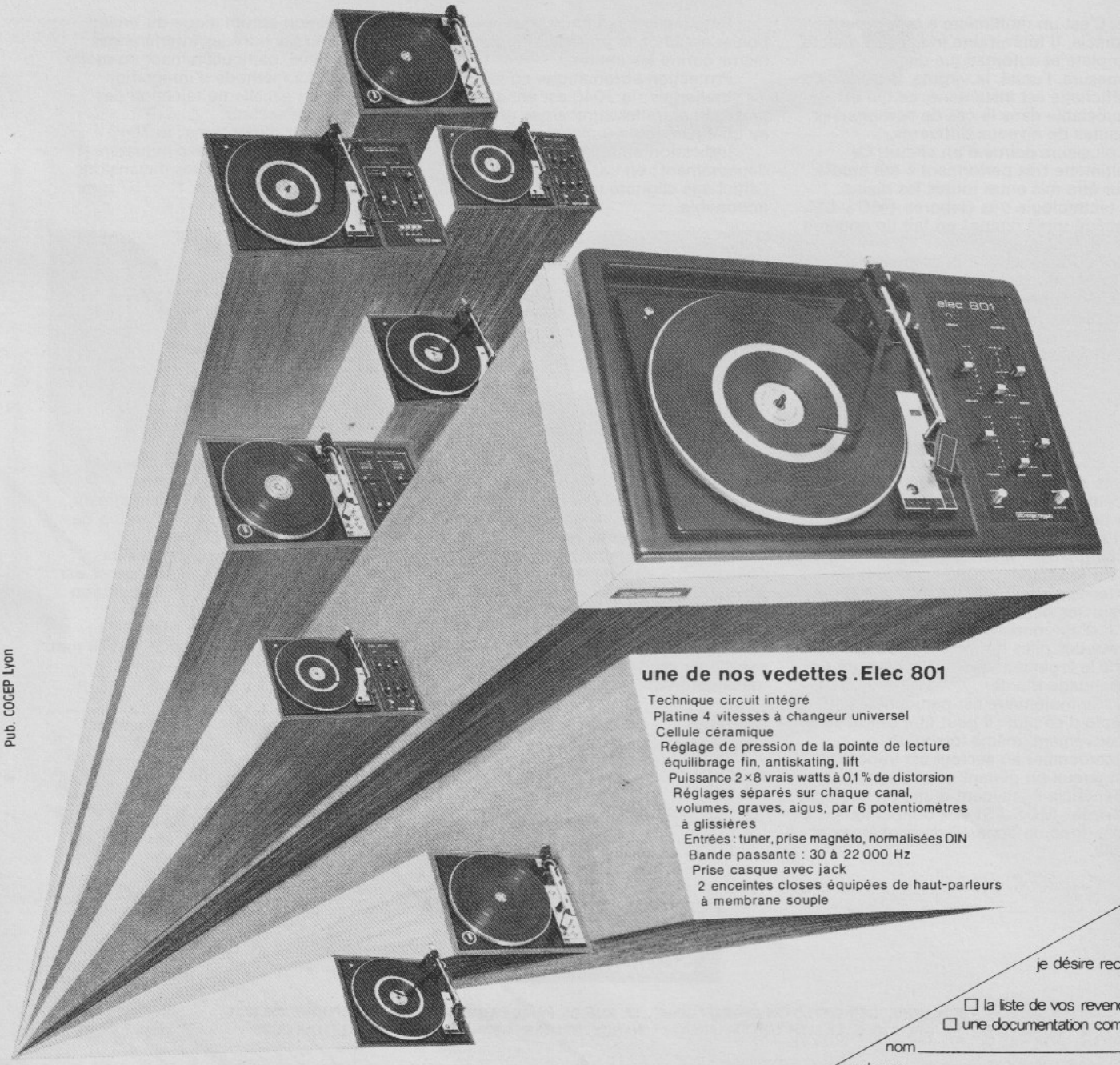
SCHLUMBERGER DIFFUSION COMMERCIALE . 57, RUE DE PARIS . 92222 BAGNEUX . TÉLÉPHONE 655.22.11
GRENOBLE . LILLE . LYON . MARSEILLE . NANCY . NANTES . RENNES . STRASBOURG . TOULOUSE

DELPIRE ADVICO 884

jaillissant dans l'espace, une qualité hi-fi à en oublier la perfection technique...

électronique teppaz

une gamme complète de 2 × 4 à 2 × 25 vrais watts



une de nos vedettes .Elec 801

Technique circuit intégré
Platine 4 vitesses à changeur universel
Cellule céramique
Réglage de pression de la pointe de lecture
équilibrage fin, antiskating, lift
Puissance 2×8 vrais watts à 0,1 % de distorsion
Réglages séparés sur chaque canal,
volumes, graves, aigus, par 6 potentiomètres
à glissières
Entrées : tuner, prise magnéto, normalisées DIN
Bande passante : 30 à 22 000 Hz
Prise casque avec jack
2 enceintes closes équipées de haut-parleurs
à membrane souple

je désire recevoir.

☐ la liste de vos revendeurs
☐ une documentation complète

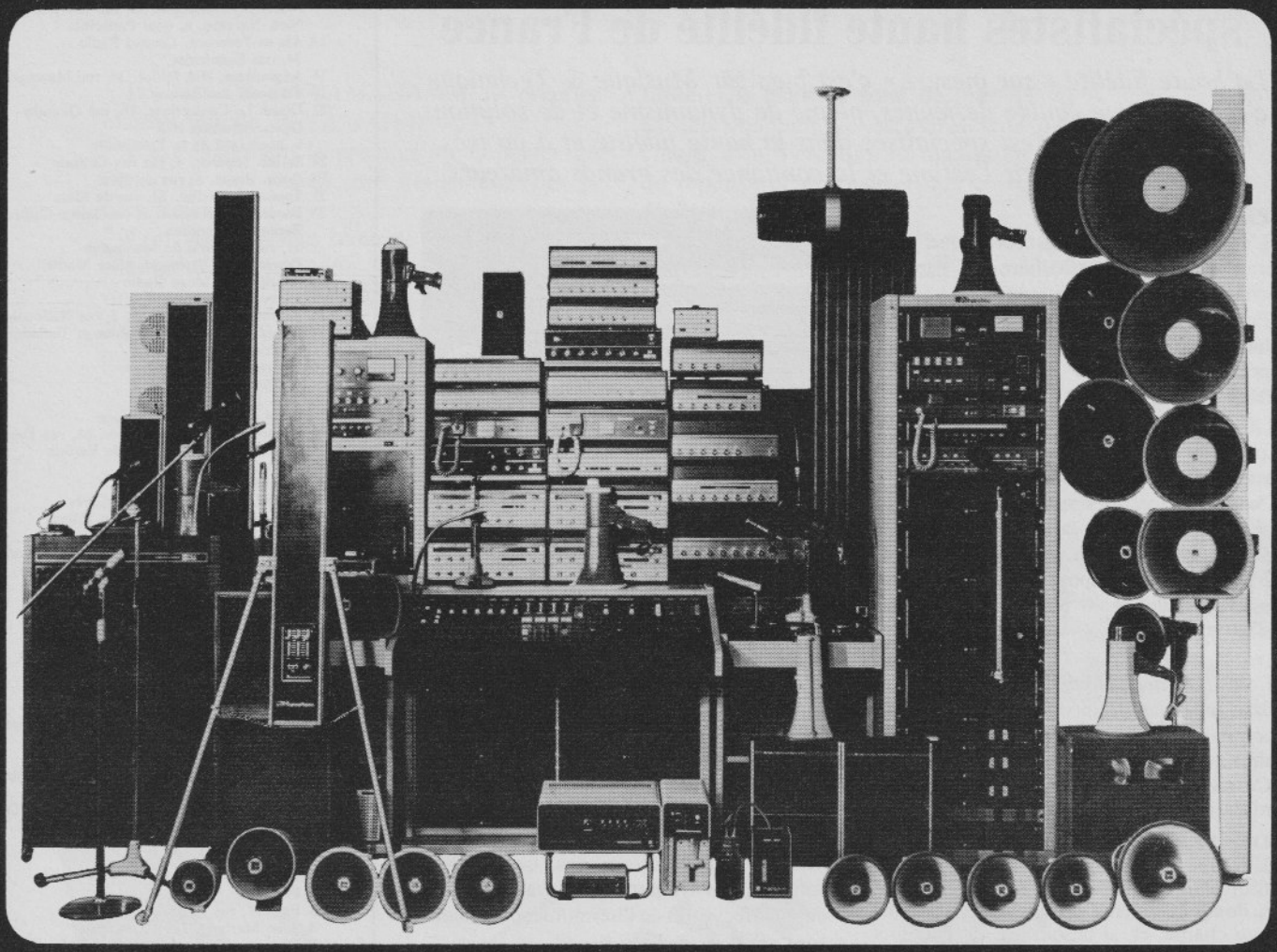
nom _____

adresse _____

Pub. COGEP Lyon

Electronique TEPPAZ BP 29 69290 Craponne France

belcom/TOA



belcom/TOA

TOA, premier spécialiste mondial en matière de sonorisation professionnelle, lance en FRANCE son prestigieux matériel de sonorisation. Unique au monde par la richesse de sa gamme, la fiabilité de ses produits, TOA compte obtenir en FRANCE le même prestigieux succès qu'il a obtenu depuis deux ans déjà dans la plupart des autres pays européens. Sonorisation à fil ou sans fil / Haut-parleurs spéciaux de haute fidélité, étanches, anti-déflagrants / Hauts-parleurs sous-marins fonctionnant sous l'eau / Micros Tuners sans fil (multi canaux) pilotés par quartz / Carillons électroniques / Amplificateurs pour véhicules ou amplificateurs de table de 15 à 150 watts / Lecteurs défileurs de cassettes ou cartouches professionnelles : tous ces matériels sont aujourd'hui à votre disposition et livrables sur stock.
Professionnels, Revendeurs, Installateurs, Distributeurs et Grossistes, demandez dès aujourd'hui le catalogue complet TOA à : **MAZAL ÉLECTRONIQUE, 3, rue jacques cœur, 75004 paris, tél. 272 54 10 - 887 51 02, télex : 68548 f**

✻ ***En exposition au Salon des Composants 1973 Stand 11 Allée 12***

eskenazi 3551294

grâce à sa véritable notion de services MUSIQUE & TECHNIQUE est l'un des premiers spécialistes haute fidélité de France

La haute fidélité « sur mesure » c'est bien sûr Musique & Technique c'est aussi une équipe de jeunes, pleine de dynamisme et de solutions astucieuses, qui s'est spécialisée dans la haute fidélité et a pu très rapidement acquérir l'estime et la confiance des grands amateurs.

PREMIER CONTACT

L'équipe de Musique & Technique porte une attention particulière à l'accueil sympathique et chaleureux.

Pour eux, acquéreur ou pas de chaîne haute fidélité, le contact humain est primordial.

DES TECHNICIENS

Là, ce sont des "anciens": ils connaissent toutes les marques mondiales et surveillent attentivement leurs nouvelles sorties.

Ce sont aussi des « oreilles » qui, sans hésitation, détectent la bonne tonalité.

Si bien qu'ils ont pu sélectionner plus de 200 des meilleurs appareils et leur donner une **garantie de 4 ans, pièces et main-d'œuvre :** un vrai « label de qualité ».

DANS UN SALON

Confortablement assis, comme chez vous, dans un fauteuil, un verre à la main, vous comparez les appareils avec, si vous le désirez,vos propres disques.

Ce sont les auditoriums les mieux organisés et les plus accueillants de France.

DES SERVICES

L'équipe Musique & Technique trouve tout naturel d'assurer le **montage gratuit, à domicile** (même en province), de chaque chaîne, et, si besoin est, de l'adapter dans un bahut breton ou une commode Louis XV : elle se met en **4 pour vous servir.**

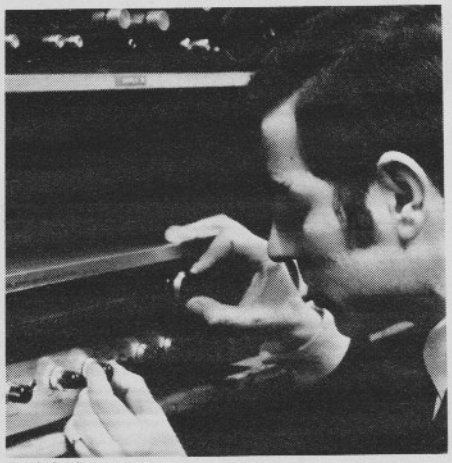
« Vendre une chaîne, pour nous, n'est pas une fin en soi ; nous cherchons surtout à donner à nos clients le maximum de satisfaction musicale, leur trouver le matériel qui corresponde à leur goût, et... qui soit aussi en harmonie avec leur intérieur : du **« sur mesure »** quoi !

DES CONDITIONS

« ....A notre avis, tout amateur, ici, est à même de se constituer une chaîne, il peut opérer par étape, compléter le neuf par l'occasion, faire des échanges, trouver du crédit... ».

« ...Bien sûr, nous faisons de l'occasion ; il va de soi que nous reprenons l'élément de la chaîne que l'on veut améliorer. Il est révisé et remis en vente, **doublé de notre garantie de 4 ans ».**

« ...Ainsi, nous mettons au défi nos clients de trouver ailleurs, à **qualité égale, meilleurs prix ! ».**



Michel Lazno
La technique, la pratique et l'oreille réunies.

DES AMIS

Des magasins, à grande surface, des bars, des boîtes de nuit, des chefs d'orchestres sont équipés par eux : les professionnels de la musique leur font confiance et la plupart sont devenus des amis.

«Ce que nous recherchons, ce sont les contacts, des sympathisants ayant le goût de la perfection et de l'harmonie : nos clients sont nos amis de la hi-fi ».

UN CLUB

Et c'est vrai, au cours de notre interview, nous avons vu des gens de tous âges, de toutes professions, venant chez eux pour le plaisir, pour essayer leur disque, discuter entre eux des dernières trouvailles.

Si vous avez quelques minutes à«gagner» et si vous êtes passionné de hi-fi, arrêtez-vous, rue du Rocher et entrez bavarder c'est toujours enrichissant.

Musique & Technique s'agrandit...

... et « fait peau neuve » avec la création de nouveaux départements : occasions, magnétophone vidéo et de plusieurs auditoriums personnalisés. M&T s'installe aussi en province : Strasbourg est son premier centre spécialisé haute fidélité.

MUSIQUE & TECHNIQUE :

Paris 8e
79 - 81 rue du Rocher Tél:387.49.30 -292.12.32
Strasbourg-67 : 3, rue Divis. Leclerc Tél: 36.28.34
De 10 h. à 19 h. tous les jours sauf le dimanche

QUELQUES REVENDEURS YAMAHA EN FRANCE

02 **Soissons.** Le Tube Disques
35, rue des Cordeliers
03 **Moulins.** Joirre, rue d'Allier
06 **Cannes.** Stereodyne
19, rue du Commandant-André
Nice. Hifi Electronic, 10, rue Gioffredo
Nice. Navyson, 6, quai Papacino
13 **Aix-en-Provence.** Central Radio
34, rue Bedarrides
16 **Angoulême.** Hifi Jolliot, 34, rue Marengo
17 **Talmont.** Auditorium 7
21 **Dijon.** Le Consortium, 16, rue Quentin
Dijon. Sélection Hifi
6, boulevard de la Trémouille
24 **Sarlat.** Soperac, 4, rue des Consuls
29 **Brest.** Briart, 8, rue de Siam
31 **Toulouse.** ledisc, 32, rue de Metz
33 **Bordeaux.** Bermond, 9, rue Sainte-Catherine
Bordeaux. Corolian
31, rue Lafaurie de Monbadon
Pessac. Siler Bermond, place Monteil
34 **Montpellier.** Mega Radio
14, rue de l'Université
35 **Rennes.** Bossard Bonnel, 3, rue Nationale
37 **Chambray-lès-Tours.** Rythme et Technique
Galerie Marchande
38 **Grenoble.** H. Electronique
4, place de Gordes
40 **Dax.** Discorama
place de la Fontaine-Chaude
44 **Nantes.** Lebert Electronique, 66, rue Desaix
Nantes. Martinez, 1, rue de Verdun
49 **Cholet.** Auditorium 25
25, rue du Commerce
51 **Reims.** Discophile, 26, rue Cérès
56 **Lorient.** Tierzon, Ker-Beban Village
57 **Metz.** Prime, 23, rue Lafayette
59 **Emmerin.** Boulanger, 1, rue Auguste-Potie
Lille. Bouffard, 39, rue Nicolas-Leblanc
Lille. Boulanger, 265, rue Gambetta
Lille. Coupleux et Milleville
53, rue Esquermoise
Lille. Delmarre, 17, rue Saint-Gesnois
Lille. Vermesse, rue du Sec-Arambeault
62 **Béthune.** Radio Ermis Miotti
95, rue Lamentin
Ayre-sur-la-Lys. Lebrun
Calais. Hifi 2000, 205, boulevard La Fayette
Lens. Radio Gibiat, 46, rue de la Gare
67 **Strasbourg.** Phase 3, 4, rue de l'Eglise
Strasbourg. Radio Sorg, 10, rue de l'Epine
68 **Ensisheim.** Captronic, rue de l'Eglise
69 **Lyon.** Berthorello, 80, rue de la Tête-d'Or
Lyon. Badeau, 40, cours Gambetta
72 **Le Mans.** Téléna, rue Gambetta
74 **Chambery.** Télé Panne
14, avenue Fg-Reclus
75 **Paris.**
6 Pan, 11, rue Jacob
8 Sono Marbeuf, 12, rue Marbeuf
9 Discauvisuel, 54, rue du Faub.-Montmartre
Seratel, 99, rue de Provence
Menager Lafayette, 56, rue La Fayette
11 Harmonique, 54, rue de Montreuil
12 Cibot Radio, 1, rue de Reuilly
14 Hifi 5, 166, boulevard du Montparnasse
Lieder, 24, rue Sarette
15 Selection 15, 236, rue de la Convention
17 Paris-Loire, 62, avenue de la Grande-Armée
76 **Rouen.** Boutique du Son
17, rue Saint-Patrice
Rouen. Teleson, 56, rue du Général-Giraud
78 **Rambouillet.** Prothais, 3, rue Chasle
Saint-Germain-en-Laye. Hifi Club
rue A.-Bonenfaut
80 **Amiens.** Telestar
128, rue du Général-Delattre-de-Tassigny
86 **Poitiers.** Photo Cineson, 51, rue Gambetta
Poitiers. Top's, 14, rue Victor-Hugo
Poitiers. Télémag, 187, Grand-Rue
Région parisienne.
91 **Etampes.** Fideco
1, place de l'Ancienne-Comédie
92 **Courbevoie.** E.T.S., 7, rue de Bezons
Meudon. Proust, 2, square des Colonnes
Neuilly. Remond, 124, avenue de Neuilly
Asnières. Vechambre, 1, rue J.-J.-Rousseau
93 **Pavillon-sous-Bois.** Radio Gargan
50, avenue Victor-Hugo
Saint-Denis. Ronat, 27, rue de la République
94 **Vincennes.** Hifithèque
25, rue de la Prévoyance
Belle Epine. Studio George
Centre Commercial
95 **Pontoise.** Stéréothèque
2, place du Parc-aux-Charettes
Pointe-à-Pitre. Célini, 51, rue Schœlcher
Andorre. Becier, 105, avenue Charlemagne

Un magnétophone à cassettes véritable instrument de musique

Le TB 700 de YAMAHA est le premier magnétophone de YAMAHA.

C'est également le premier à comporter un variateur de vitesse de défilement de la cassette.

Ceci vous permet, comme un pianiste, de changer la tonalité de l'enregistrement que vous écoutez en agissant sur le circuit électronique de commande du moteur d'entrainement.

Autrement dit, vous pouvez changer le « la » du diapason d'un demi ton.

Seule une Société comme YAMAHA avec son expérience et sa réputation pour fabriquer les meilleurs instruments de musique pouvait produire le TB 700.

En plus le TB 700 comporte également le système Dolby qui atténue le souffle de la bande magnétique et le bruit de fond de près de 90 %.

La tête magnétique est en ferrite pressée à chaud, afin d'étendre au maximum la courbe de réponse et de réaliser des enregistrements de haute qualité.

Tous les types de bande magnétique peuvent être utilisés (triple sélecteur) - arrêt automatique - commutateur d'entrée - circuits nouveaux à semi-conducteurs, etc., etc.

Le TB 700 commence à être disponible; prenez le temps de l'écouter.

Ce magnétophone qui reproduit la musique comme un instrument de musique améliorera encore vos enregistrements.

Dolby est une marque déposée

YAMAHA

90, rue de Bagneux, 92120 Montrouge

PASTOR CREATION 2233

KEF STORY

On dit de lui qu'il fait autorité dans le monde entier en matière de son. Plus encore qu'un ingénieur en électro-acoustique, c'est un chercheur infatigable, pour qui la perfection semble ne constituer qu'une étape. Mais, avant tout, il posséde une qualité rarissime, ce qu'il convient d'appeler une "oreille" exceptionnelle. En moins de 10 années, il a imposé ses conceptions de façon fracassante et hissé ses productions au rang des meilleures réalisations mondiales. A Londres, j'ai rencontré Raymond COOKE, créateur de KEF ELECTRONICS.

Une note Britannique

Il est toujours impressionnant d'avoir rendez-vous avec un sorcier. Même lorsque celui-ci a consacré son existence à agrémenter les loisirs de ses contemporains. Mon inquiétude fond définitivement lorsque Raymond COOKE se présente à moi : sa haute stature, son visage affable, son élégance qui, malgré le blazer Cardin, garde une note britannique, me mettent immédiatement à l'aise.

Les préambules sont de courte durée : je me demande, à vrai dire, quel événement extraordinaire pourrait empêcher Raymond COOKE de ne pas en venir immédiatement à son unique passion, le son.

Le personnage est véritablement hors du commun : "Vice-Chairman" de la "Federation of British Audio", après avoir occupé le poste de "Chairman" jusqu'en juin dernier, Raymond COOKE est le seul dirigeant d'entreprise à avoir reçu, au cours de la même année (1970), la "Queen's Award to Industry" et l' "Export Award", distinctions honorifiques accordées aux sociétés ayant réussi sur le plan de l'exportation des performances exceptionnelles.

A la base d'une telle réussite, on trouve une idée. Une de ces découvertes, qui, de temps à autre, fait faire, dans tous les domaines de la technologie, un prodigieux bond en avant. L'audace de Raymond COOKE est d'avoir utilisé des matériaux plastiques - tel le polystyrène expansé - dans la fabrication des membranes, au lieu du papier habituellement employé.

Mr. COOKE avait constaté que les cônes de papier des haut-parleurs classiques transmettaient toutes les vibrations sonores à l'intérieur de l'enceinte, provoquant un phénomène de ronflement, en particulier dans les baffles de petite dimension. Partant du principe que

les plastiques n'ont pas de résonance propre, et sont sans réelle action acoustique, il conclut que leur emploi conduira tout naturellement à une réduction importante de la coloration et une étonnante régularité de la courbe de réponse

Cette conviction, fruit de ses recherches, Raymond COOKE l'acquiert dès 1961. A cette époque, il est, depuis 6 ans, directeur de la firme WHARFEDALE, premier fabricant britannique d'enceintes acoustiques, dont le fondateur, Mr. BRIGGS, fait autorité dans le monde de la Haute-Fidélité.

Sceptique quant à l'exactitude des théories de son disciple, Mr. BRIGGS refuse de les mettre en application.

En 1961, trois personnes

Il n'en faut pas plus pour que Raymond COOKE se décide à voler de ses propres ailes.
En 1961, les effectifs de KEF s'élèvent à 3 personnes.
Aujourd'hui, l'usine de MAIDSTONE (Kent) - où œuvrent des ingénieurs parmi les meilleurs de Grande-Bretagne - prouve de façon éclatante que Raymond COOKE avait vu juste. La très sérieuse B.B.C. ne s'y est pas trompée, qui fait appel à KEF pour la réalisation exclusive de haut-parleurs utilisés comme moniteurs de qualité, en collaboration avec ses propres studios. Une telle action est pour KEF un atout majeur, permettant de se rapprocher toujours davantage de la musique vivante.
"Musique vivante" : Voici le mot lâché, celui qu'attendait Raymond COOKE. La recherche du son vrai est pour lui une obsession constante.
" L'Avenir du haut-parleur, me confie-t-il dans son français savoureux, se situe au niveau de la reproduction vivante. La différence entre le son vivant et la simple reproduction sonore existe principalement au stade des phases, et aussi du délai entre signal et bruit, qui est la source d'une excessive distorsion transitoire."

La gamme KEF actuelle est déjà issue du vaste programme de recherche, en cours à MAIDSTONE. Et le sourire en coin de Raymond COOKE me laisse entendre qu'il voit - déjà - beaucoup plus loin.

Une politique volontaire

Vient alors une question perfide : "Il semble que chez KEF, on ne fasse pas grand cas du design. Est-ce une politique volontaire ?"

Raymond COOKE n'est nullement surpris : "You know," la présentation de nos enceintes procède d'un choix délibéré. En sacrifiant à la mode d'une esthétique agressive, trop fluctuante à notre gré, nous nous placerions dans l'obligation d'augmenter considérablement le prix d'achat. Néanmoins, nous sommes prêts à tenter l'expérience.

C'est à nos clients qu'appartiendra de définir notre future ligne de conduite, simplement par le pourcentage de leur préférence : nous mettons à leur disposition des enceintes terminées, "accordées", et des ensembles en Kits qui peuvent s'intégrer à tous les styles de mobiliers."

Par cette simple phrase, Mr. COOKE vient de me définir "l'esprit KEF." Un esprit qui se caractérise par un respect du client qui n'est pas sans rappeler celui de Rolls-Royce. Noblesse oblige, "and all that kind of things...".

Savez-vous que dans les usines de MAIDSTONE sont fabriquées toutes les pièces composant les enceintes KEF, alors que la majorité des entreprises concurrentes se contentent d'assembler les châssis à partir de pièces détachées venues de l'extérieur ? Chacun de ces éléments, ainsi que l'enceinte réalisée, subit des tests de contrôle extrêmement sévères. Seule une enceinte ayant subi avec succès cette longue série d'examens de passage sera jugée digne de porter le sigle prestigieux.

Un événement qui fait date

Il ne faut pas chercher plus loin la raison de la réputation de KEF. Non plus que celle de la formidable vogue que connaissent les enceintes KEF au Japon - vogue pour le moins surprenante venant d'un pays dont on sait qu'il est plus prompt à exporter qu'à importer. Sans compter qu'il occupe, dans le domaine de la Hi-Fi, l'un des tout premiers rangs. En amateurs avertis, nos amis japonais ont su reconnaître la supériorité du principe adopté par KEF.

Pour un mélomane, la première audition d'une paire d'enceintes KEF est un événement qui fait date. Totalement dépourvues de coloration, exemptes de distorsion, les enceintes KEF rendent toute critique caduque. Les enregistrements orchestraux y trouvent une présence, une chaleur incomparables. En même temps, le pouvoir séparateur permet une lecture acoustique d'une aisance exceptionnelle.

J'ai pu apprécier avec délectation la sonorité touffue de Miles Davis dans les fameux "Sketches of Spain", restituée dans tout son raffinement, avec un naturel que je n'avais rencontré nulle part ailleurs. Une réponse d'une exceptionnelle régularité reproduit avec le même réalisme les résonances de la contrebasse de P. Chambers comme les attaques acidulées des cymbales de J. Cobb.

Dans un registre très différent, le "Carmina Burana" de Carl Off, qui, bien des fois jusqu'à présent, m'avait retenti " dans le crâne " peut enfin s'extérioriser dans toute son ampleur, sans fatigue pour l'oreille.
Plus encore, l'étagement des volumes sonores, particulièrement étendu dans ces plages, est respecté dans toute son intégrité.

Une telle perfection n'appelle aucun commentaire ? De toutes façons, on ne raconte pas les enceintes KEF. Mieux vaut tenter l'expérience par vous-même. A moins que vous n'aimiez pas la musique. Mais, dans ce cas, vous ne m'avez sûrement pas lu jusque là.

Michel PETITBARAT.

KEF
LE HAUT-PARLEUR
QUE LES EXPERTS ACHETENT
hocker publicité

tous les amateurs de HI FI vous le confirmeront : LE SPÉCIALISTE HI FI **KING MUSIQUE** connait un succès commercial sans précédent.

KING MUSIQUE est en effet le seul à sélectionner dans chaque niveau de prix une chaîne unique en france pour son rapport prix de vente - performances.

Chaîne King Musique N° 1

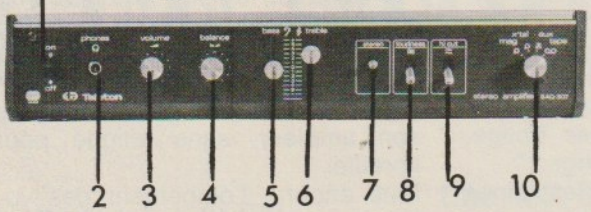
GARANTIE 2 ANS

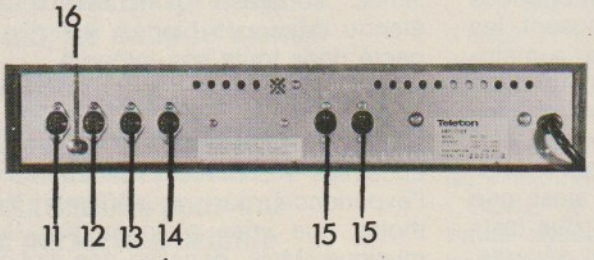
1390 f.

A CRÉDIT
450 F. AU COMPTANT
54 F. PAR MOIS

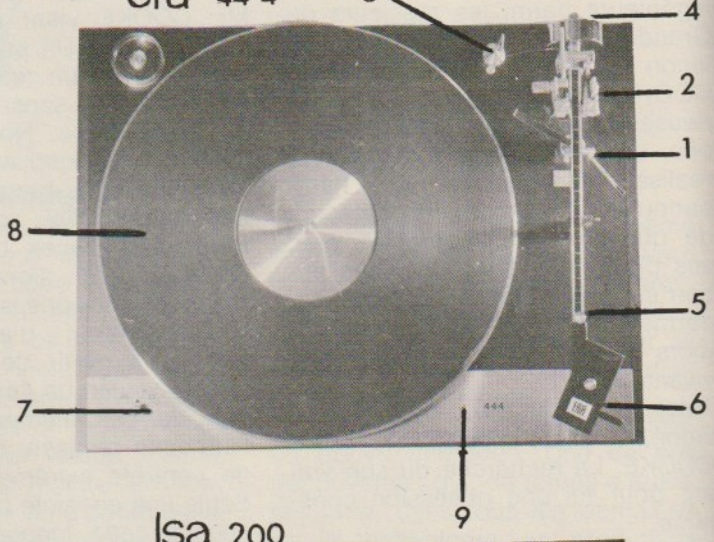
SUPPLÉMENT DE 100 F. POUR LE SAQ 2x15 W

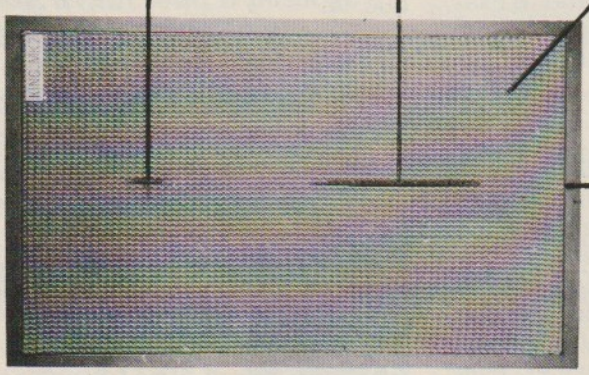
teleton saq



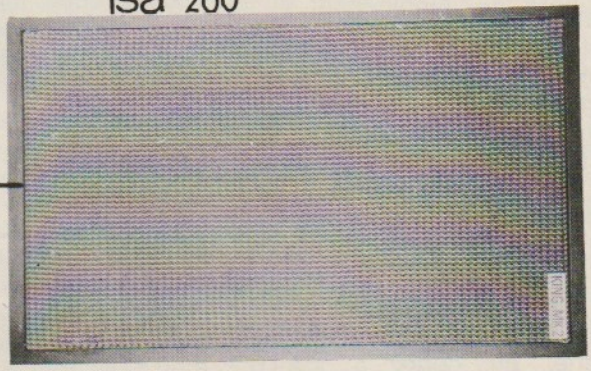


era 44 4





lsa 200



PLATINE ERA 444

1. Piston à silicone indépendant de l'axe du bras pour la levée et la descente du bras.
2. Pivot fictif constitué par 4 lames de ressort entrecroisées. Ce dispositif supprime le rumble.
3. Antiskating monté sur contrepoids. Ce dispositif compense la force centripète exercée sur le bras.
4. Contrepoids réglable permettant l'équilibrage du bras.
5. Réglette en décigramme permettant le réglage fin de la force d'appui sur la tête de lecture.
6. Cellule magnétique. La coupe du phonolecteur est conique.
7. Interrupteur de fonction 33-45 t.
8. Plateau en alu coulé sous pression. Diamètre 30 cm. Chaque plateau est équilibré et ajusté à la platine.
9. Caisson indéformable formant socle et support de plateau.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA 444

— Double moteur synchrone 48 pôles.
— Entraînement par courroie en néoprène rectifiée à ± 5 microns.
— Fluctuations totales en 33 t. < 0,04 %.
— Rumble en 33 t. < — 73 dB (DIN).
— Suspension par contre-platine extérieure montée sur silent blocs.
— Dimension (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.

AMPLIFICATEUR TELETON SAQ

1. Interrupteur marche-arrêt.
2. Prise de casque.
3. Bouton de volume.
4. Boutons d'équilibrage entre les 2 canaux.
5. Réglage par curseur des graves.
6. Réglage par curseur des aigus.
7. Bouton de commutation mono-stéréo.
8. Filtre renforçateur des graves à basse puissance.
9. Filtre effaçant les rayures sur disques.
10. Sélecteur de fonction : 2 tourne-disques, tuner, magnéto
11. Prise platine magnétique.
12. Prise platine piézo.
13. Prise tuner radio.
14. Prise manétophone.
15. Prise H.P.
16. Prise de masse.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SAQ

— Puissance 2 x 12 W Sinus.
— Taux de distorsion 1 % à la puissance nominale.
— Courbe de réponse 20-20 000 Hz.
— Normes DIN 45 500.
— Bivoltage 110-220 V.
— 18 transistors, 4 diodes et 4 correcteurs au silicium.
Dimension (L x P x H) 39 x 25 x 12 cm.

LES 2 ENCEINTES LSA 200 (LABORATOIRE DES SCIENCES ACOUSTIQUES)

1. Ebénisterie acajou de 22 mm d'épaisseur.
2. Tissu antiéchos.
3. Tweeter de 12 cm.
4. Boomer de 22 cm.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA LSA 200

— Puissance admissible 20 W.
— Système à 2 voies avec filtre condensateur.
— Normes DIN 45 500.
— Amortissement de la chambre close par laine de verre.
— Dimension (L x P x H) 45 x 32 x 27 cm.

L'OPINION DE NOS TECHNICIENS SUR LA CHAINE KING MUSIQUE N° 1

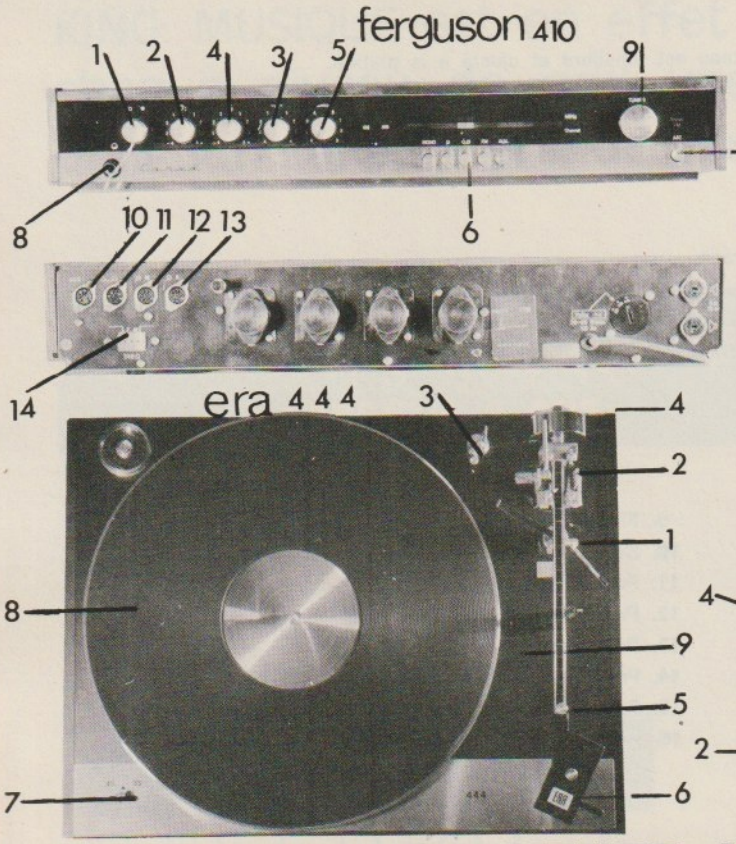
Tous les éléments de cette chaine dépassent largement les normes Hi-Fi 45 500. Cette chaine est un phénomène car elle est la seule, à notre connaissance, qui réponde à ces normes pour 1 390 F.

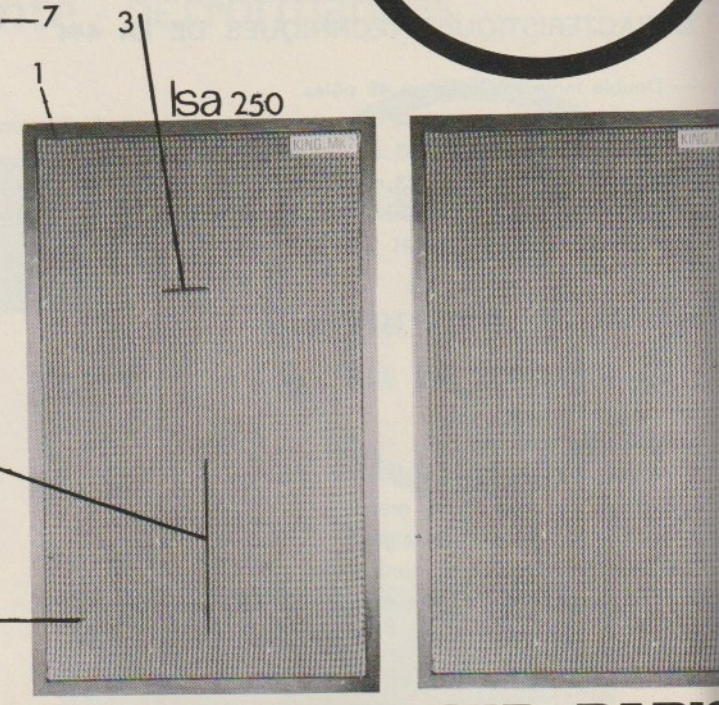
Chaîne King Musique N° 2

GARANTIE TOTALE 2 ANS

1990 f.

A CRÉDIT
600 F. AU COMPTANT
79 F. PAR MOIS





6 POINTS DE VENTE KING MUSIQUE SUR PARIS

1	35 rue la boëtie paris 8e	métro miromesnil *perpendiculaire aux champs-élysées*
2	19 rue de rome paris 8e	métro saint-lazare *face à la gare saint-lazare*
3	83 rue de la victoire paris 9e	métro chaussée d'antin *derrière les grands magasins du printemps*
4	44 boulevard latour-maubourg paris 7e	métro latour-maubourg *le long des invalides*
5	1 place de la bourse paris 1er	métro bourse *face à la bourse*
6	82 avenue jean-jaurès 92 clichy	métro porte de clichy *face à la mairie*

Service Commande 35 rue la Boëtie 225 97-43
Service d'Information Permanent 359 54-26

PLATINE ERA 444

1. Piston à silicone indépendant de l'axe du bras pour la levée et la descente du bras.
2. Pivot fictif constitué par 4 lames de ressort entrecroisées. Ce dispositif supprime le rumble.
3. Antiskating monté sur contrepoids. Ce dispositif compense la force centripète exercée sur le bras.
4. Contrepoids réglable permettant l'équilibrage du bras.
5. Réglette en décigramme permettant le réglage fin de la force d'appui sur la tête de lecture.
6. Cellule magnétique. La coupe du phonolecteur est conique.
7. Interrupteur de fonction 33-45 t.
8. Plateau en alu coulé sous pression. Diamètre 30 cm. Chaque plateau est équilibré et ajusté à la platine.
9. Caisson indéformable formant socle et support de plateau.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA 444

— Double moteur synchrone 48 pôles.
— Entraînement par courroie en néoprène rectifiée à ± 5 microns.
— Fluctuations totales en 33 t. < 0,04 %.
— Rumble en 33 t. < — 73 dB (DIN).
— Suspension par contre-platine extérieure montée sur silent blocs.
— Dimension (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.

L'AMPLI TUNER FERGUSON C 410

1. Interrupteur marche-arrêt.
2. Bouton de volume.
3. Bouton d'équilibrage entre les 2 canaux.
4. Réglage des graves.
5. Réglage des aigus.
6. Sélecteur de fonction : phono - F.M. - AUX.
7. Contrôle automatique de fréquence.
8. Prise casque.
9. Recherche des stations.
10. Prise phono magnétique.
11. Prise phono piezo.
12. Prise auxiliaire.
13. Prise magnétophone.
14. Prise antenne.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'AMPLI TUNER FERGUSON

— Puissance 2 x 25 W sur 8 ohms.
— Courbe de réponse : 30 x 20 000 Hz.
— Sensibilité F.M. : 2,5 microvolts.
— Gamme tuner F.M. : 87,5 à 108 MHz.
— Prise antenne 240 Ω.
— Impédance : 4 à 16 Ω.
— Dimension (L x P x H) 55 x 25 x 10 cm.

LES 2 ENCEINTES LSA 250 (LABORATOIRE DES SCIENCES ACOUSTIQUES)

1. Ebénisterie acajou de 22 mm d'épaisseur.
2. Tissu antiéchos.
3. Tweeter de 12 cm. Normes Hi-Fi.
4. Boomer de 22 cm. Normes Hi-Fi.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA LSA 250

— Puissance admissible 25 W.
— Système à 2 voies avec filtre condensateur.
— Amortissement de la chambre close par laine de verre.
— Dimension (L x P x H) 45 x 32 x 27 cm.

L'OPINION DE NOS TECHNICIENS SUR LA CHAINE KING MUSIQUE N° 2

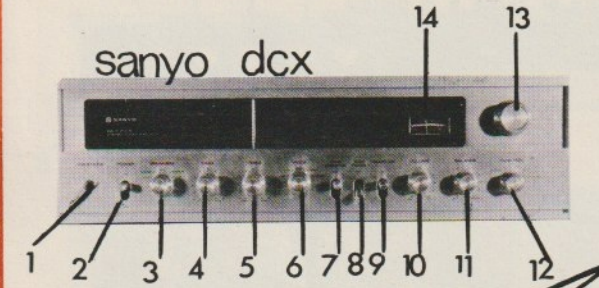
Une chaine de performance équivalente dans toute autre marque coûterait de 3 200 à 4 000 F. Il en est pour preuve le succès commercial qu'elle remporte auprès des amateurs de Hi-Fi.

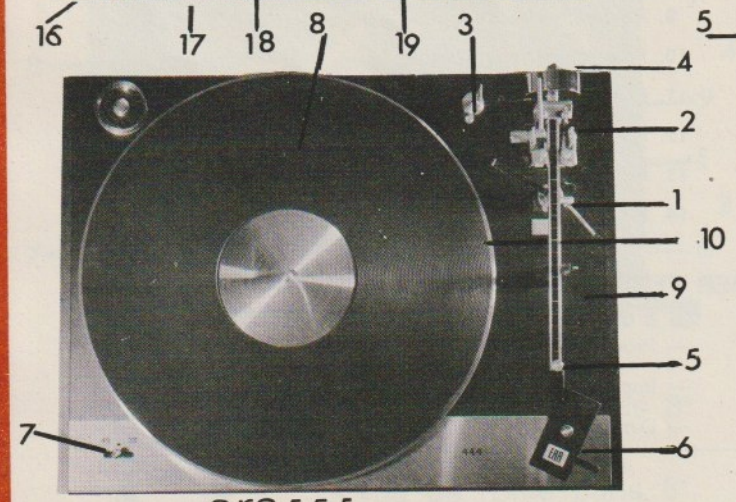
Chaîne King Musique N° 3

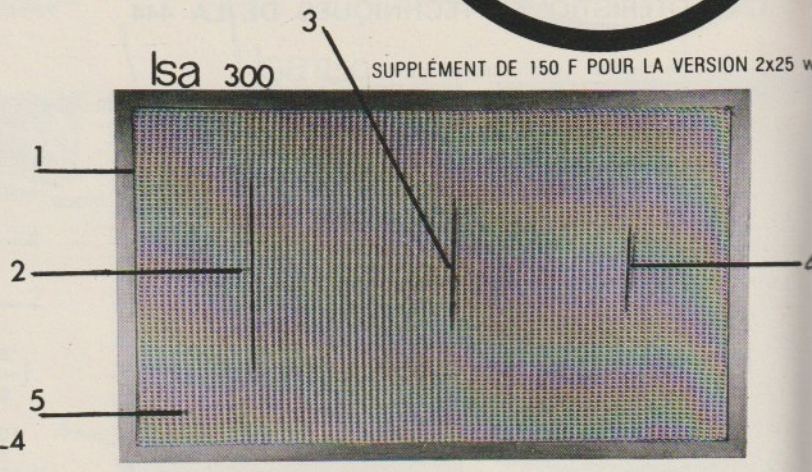
GARANTIE TOTALE 2 ANS

2690 f.

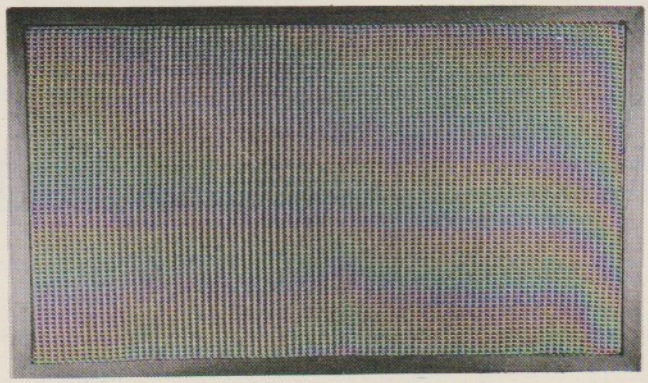
A CRÉDIT
840 F. AU COMPTANT
104 F. PAR MOIS







SUPPLÉMENT DE 150 F POUR LA VERSION 2x25 w



CONDITIONS DE VENTE KING MUSIQUE

— Toutes les marques de Hi-Fi disponibles en stock.
— Crédit immédiat Cetelem.
— Livraison et installation sur Paris et sa banlieue.
— Expédition sous trois jours en province.
— Remboursement des frais de déplacement pour nos amis de province (jusqu'à 100 F) pour l'achat d'une chaîne King Musique.
— Service d'information permanent de 9 h 30 à 19 h 30 — Tél. : 359-54-26.

— **Service commande : 35, rue La Boëtie, Paris (8e) — 225-97-43**
— *Toute commande doit être accompagnée d'un acompte de 50 %, solde contre remboursement. Port en sus à réception.*

— *Magasins ouverts tous les jours de 9 h 30 à 19 h 30 sauf le dimanche*

imprimerie oudeville 88 bd de l'hôpital paris

PLATINE ERA 555

1. Piston à silicone indépendant de l'axe du bras pour la levée et la descente du bras.
2. Pivot fictif constitué par 4 lames de ressort entrecroisées. Ce dispositif supprime le rumble.
3. Antiskating monté sur contrepoids. Ce dispositif compense la force centripète exercée sur le bras.
4. Contrepoids réglable permettant l'équilibrage fin de la force d'appui sur la tête de lecture.
6. Cellule magnétique. La coupe du phonolecteur est conique.
7. Interrupteur de fonction 33-45 t.
8. Plateau en alu coulé sous pression. Diamètre 30 cm. Chaque plateau est équilibré et ajusté à la platine.
9. Caisson indéformable formant socle et support de plateau.
10. Plateau et bras « flottant » solidaire d'une contre platine intérieure.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA 555

— Double moteur synchrone 48 pôles.
— Entraînement par courroie en néoprène rectifiée à ± 5 microns.
— Fluctuations totales en 33 t. < 0,04 %.
— Rumble en 33 t. < — 73 dB (DIN).
— Suspension par contre platine intérieure suspendue.
— Dimension (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.

AMPLI TUNER SANYO DC X

1. Prise de casque.
2. Interrupteur marche-arrêt.
3. Sélecteur pour 1 ou 2 paires d'enceintes.
4. Réglage des graves.
5. Réglage des aigus.
6. Sélecteur de canaux pour la reverse (inversion des canaux).
7. Interrupteur de Tape Monitor qui permet l'écoute d'un enregistrement direct par l'intermédiaire de la 3e tête d'un magnéto.
8. Filtre effaçant les rayures sur disques.
9. Filtre renforçateur des graves à basse puissance.
10. Bouton de volume.
11. Bouton d'équilibrage entre les 2 canaux.
12. Sélecteur de fonction : phono aux magnéto.
13. Recherche des stations.
14. Vumètre du tuner.
15. Prise d'antennes.
16. Prise de phono.
17. Prise auxiliaire.
18. Prises pour 2 magnétophones.
19. Fusibles protégeant les amplis.
20. Prises pour 2 paires d'enceintes.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'AMPLITUNER SANYO DCX

— Puissance 2 x 21 W.
— P.O.-G.O.-F.M. Sensibilité F.M. : 2 microvolts.
— Courbe de réponse 20 x 25 000 Hz.
— Taux de distorsion 0,5 % à la puissance nominale.
— 40 transistors, 21 diodes au silicium.
— 2 circuits intégrés pour le décodeur stéréo.
— Dimension (L x P x H) 43 x 33 x 25 cm.

LES 2 ENCEINTES LSA 300 (LABORATOIRE DES SCIENCES ACOUSTIQUES)

1. Ebénisterie acajou de 26 mm d'épaisseur.
2. Boomer de 22 cm.
3. Médium de 20 cm.
4. Tweeter de 12 cm.
5. Tissu antiéchos.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA LSA 300

— Puissance admissible 30 W.
— Système 3 voies avec filtre condensateur.
— Amortissement de la membrane du boomer par support caoutchouc.
— Dimension (L x P x H) 60 x 40 x 30 cm.

L'OPINION DE NOS TECHNICIENS SUR LA CHAINE KING MUSIQUE N° 3

L'Ampli Tuner Sanyo est le plus complet du genre sur le plan des possibilités. Associé à la 555, et à 2 enceintes à 3 H P, cette chaîne a de quoi satisfaire les amateurs les plus exigeants.

LOGGAN

Séminaires 1973
Texas Instruments

Une nécessité

Le développement de la technologie des semi-conducteurs est caractérisé par une évolution très rapide, où ce que l'on pensait hier impossible est réalisé aujourd'hui et ne représente qu'un pas vers le progrès de demain.

Cette évolution se traduit notamment au niveau de la complexité des dispositifs à semi-conducteurs. En 1973, la complexité d'un circuit à grande intégration correspondra à celle de certains équipements conçus en 1969.

Cet état de fait pose le problème des échanges d'informations entre le fabricant et les utilisateurs. Une nouvelle étape doit être franchie, comme pour les systèmes informatiques, il faut former les utilisateurs, leur apprendre le langage d'une technologie ou d'une structure nouvelle.

C'est pourquoi TEXAS INSTRUMENTS FRANCE a décidé de créer **FORMATIF** afin d'aider les utilisateurs à acquérir rapidement une formation qui les rendra efficaces, donc compétitifs.

Comment ?

Nous envisageons essentiellement avec **FORMATIF** de créer un outil pédagogique qui permette aux utilisateurs de se former et de s'informer avec efficacité.

Nous envisageons notamment l'organisation de séminaires à trois niveaux.

- * formation de base
- ** synthèse, formation générale, applications
- *** formation très approfondie sur une technologie, un système, etc...

Des supports audio-visuels, diapositives, cours vidéo seront réalisés à Villeneuve-Loubet pour illustrer ces séminaires.

Nous pourrons dès le mois de Mars produire, à Nice, des cours vidéo dans 6 standards différents.

Avec qui ?

Ces séminaires seront animés par les meilleurs spécialistes des différents Laboratoires TEXAS INSTRUMENTS français ou étrangers, assurant ainsi un niveau et une actualité exceptionnels à ces séminaires.

Ces séminaires sont conçus pour permettre aux participants d'être efficaces immédiatement après une période d'enseignement qui comprendra pour les séminaires 3 étoiles, des séquences dans nos Laboratoires de Recherche et de Développement.

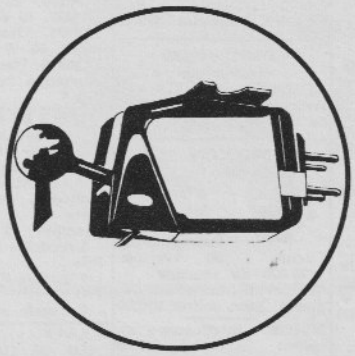
Comment s'inscrire ?

Il suffit d'écrire au Centre d'Assistance Technique de

TEXAS INSTRUMENTS FRANCE
379, Av. du Général-de-Gaulle
92140 CLAMART - Tél. 645.07.07

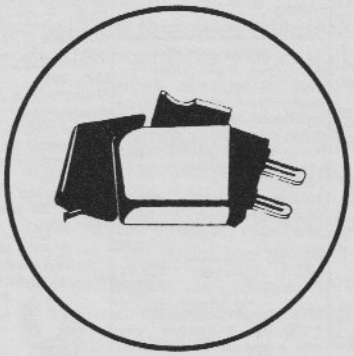
FORMATIF

Peut être parce qu'aux U.S.A. elles équipent les stations de Radio et les Studios d'enregistrement, les cellules **STANTON** *sont meilleures... F.D. JOUIS "conseiller Haute Fidélité" les choisit.*



681 SE
681 EE

Stanton 681
série Calibration standard



500 A
500 AA
500 E
500 EE

Stanton 500
série Broadcast standard

6 modèles, contrôlés un par un numérotés à la main - de 200 à 700 F

PASTOR CREATION 2235

harmonique

ouvert tous les jours du lundi au samedi de 10 h à 20 h
le mercredi jusqu'à 22 h

Harmonique Auditorium
54, rue de Montreuil
Paris 11e 307.60.13.

CIBOT
★ ELECTRONIQUE

UN STOCK UNIQUE EN FRANCE !

★ COMPOSANTS ★ SEMI-CONDUCTEURS ★ TUBES ★ MODULES, etc.

MAGASIN PIECES DETACHEES

1, RUE DE REUILLY, PARIS XIIe

OUVERT TOUS LES JOURS
de 9 à 12 h 30 et de 14 à 18 heures
sauf dimanche et jours fériés

AMTRON

MICRO-EMETTEUR FM UK 105 C
Fréquence d'émission : 88 à 108 MHz
2 transistors
Alimentation : 9 volts
Signal capté sur un **récepteur FM** dans un rayon de 30 mètres.
En « KIT » **64,00**

AMPLIFICATEUR MINIATURE 2 watts UK 195
- Entrée 100 mV - 220kΩ.
- Sortie 4 ohms.
- 4 transistors.
- Alimentation 9 à 12 V.

Dim. 75x25x20 mm **58,00**

UK 300
EMETTEUR de RADIO-COMMANDE
- **4 canaux** - 6 transistors + diode. Fréquence : 27/28 MHz. Modulation 400 à 6 500 Hz.

Alim. : 9 volts .. **126,00**

« UK 310 »
RECEPTEUR pour RADIO-COMMANDE
- Sensibilité : 5µV.
- Dimensions 69x48x20 mm
- Poids : 35 g.

Complément de l'émetteur UK 300 ..... **66,00**

UK 330
Groupe de canaux à utiliser avec les ensembles UK 300 et UK 310.
- Canal I : 1 500 Hz.
- Canal II : 2 500 Hz.

Alim. 9 volts .. **138,00**

UK 305. EMETTEUR FM. sur 105 MHz
Réponse 30 Hz à 10 kHz.
En « KIT » **37,00**

UK 715 INTERRUPTEUR commandé par cellule photosensible **146,00**

UK 760. INTERRUPTEUR acoustique. Permet la commande à distance de tout appareil électrique.
Vendu en **« KIT »** **207,00**

UK 895. ALARME anti-vol à rayon **Infra-rouge.**
En « KIT » **445,00**

AMPLIFICATEUR 1,5 W UK 145. Dim. réduites (5 x 7,5 cm). Alim. 9 V. Imp. entrée : 5 kΩ
Sortie sur 8 ohms.
En « KIT » **48,00**

TUNER V.H.F. UK 525

Permet de capter les émissions des services aérobus, taxis, météo, pompiers, marine et les émissions amateurs sur 144 MHz.
- Gamme d'accord : 120 à 160 MHz.
- Sensibilité : 2 µV.
- Aliment. : 9 V.

Complet en « KIT ».
Prix **204,00**

RECEPTEUR SUPERHETERODYNE UK 365. Sensible et sélectif. Permet de recevoir tous les **23 canaux** de la gamme CB de 27 MHz. Bde de : 20,905 à 27,255.
- Sortie BF : 300 mV.
- Sensibilité : 1 µV.

En « KIT » **440,00**

PREAMPLIFICATEUR POUR MICROPHONE UK 275. Alim. : 9 V. Gain (à 1 000 Hz) 30 dB.
Impéd. d'entrée : 10 K.
Sortie : 1,5 K.
Permet de brancher un micro sur n'importe quel amplificateur.
En « KIT » **116,00**

PALPEUR CAPACITIF UK 790. Peut être utilisé soit en dispositif d'alarme, soit pour des applications publicitaires.
En « KIT » **130,00**

FILTRES A 3 VOIES pour ensemble de HP HI-FI UK 800. Puis. 25 W. Impédance 8 ohms.
En « KIT » **118,00**

INJECTEUR de SIGNAUX « UK 220 »

Indispensable aux **dépannages Radio et BF.**
Fréquence : 500 Hz. Harmoniques : jusqu'à 30 MHz.
Tension de sortie : 1 V crête à crête.
Tension continue à la pointe 500 V maximum.
Aliment. pile 1,4 V.
En « KIT » .. **44,00**

« C.D.I. 72 » ALLUMAGE ELECTRONIQUE
Décrit dans Radio-Plans d'octobre 1972

Le coffret et plaquette. Prix **19,00**
Le circuit imprimé **9,00**
Le transfo d'alim. **44,00**
Le jeu de semi-conduct. Prix **92,00**
Les résistances et condensateurs **30,00**
Décolletage **15,00**
Les 3 radiateurs .. **9,00**
LE « KIT » complet **179,00**

COMPTE-TOURS Electronique
COMPLET, en **« KIT »** : Avec appareil de mesure **142,00**

STROBOSCOPE SC 1

Permet d'obtenir des effets étonnants. Puissance de l'éclat : 30 kW au 1/20 000 de seconde. Vitesse de battement réglable. **Sans** coffret **370,00**

MST1000. Stroboscope en coffret **697,00**

STROBOSCOPE En « KIT »
- Le circuit imprimé **8,00**
- Le jeu de semi-conduct. **29,00**
- Lampe à éclats **108,00**
- Bobine d'impulsions **26,00**

« SHOW-HOME »
Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (électrophone magnétophone), transformant les variations musicales en impulsions lumineuses.
Puissance : 1 000 watts
COMPLET, avec 1 Mini-spot et 1 lampe à miroir **98,00**

MC 1. Analyseur 1 500 W. 1 canal **87,00**

MC 3. Analyseur 3 x 1 000 W. 3 canaux (graves - aiguës - médiums)
Prix **184,00**

CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES
CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts.
Prix **125,00**
CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable **160,00**
CC 4. Clignoteur à **4 canaux** de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenillé ».
Prix **263,00**

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet.
Oléodisque COLLYN'S. COMPLET **690,00**
OLEODISQUE de rechange **139,00**

MODULES B.F. « MERLAUD »
Les plus fiables
AT7S. Module BF 15 W avec correct. **129,00**
PT1S. Préampli PU **19,50**
PT2S. Préampli à 2 voies **57,00**
CT1S. Correcteur de tonalité **39,00**
AT20. Ampli de puissance 20 W .. **146,00**
AT40. Ampli de puissance 40 W .. **170,00**
PT1SD. Déphas. **12,60**
AL460. Alimentation régulée 20 W.. **82,00**
AL460. En 40 W **96,00**
TA1443. Transfo. Aliment. 20 W **52,00**
TA1437. 10 W .. **32,00**
TA1461. Transfo aliment. 40 W .. **76,00**
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts.
Prix **35,00**

TABLE DE MIXAGE professionnelle **en « KIT »** (Modules « MERLAUD »)
Notice 4 pages gratuite.
Exemple : **6 ENTREES**
- **3 modules** PT2S
Prix **170,00**
- **1 module** PTS2B
Prix **57,00**
- **1 transfo** alim. **82,00**

NOUVEAU !
JEU DE LUMIERES pour DISCOTHEQUES

- MINI-SPOT - Support orientable à douille surmoulée pour culot à vis E 27. Sans lampe **25,00**
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V.
Couleurs : rouge, bleu, vert, jaune, ambre **10,00**

MP 300
Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts.

Coloration par écran amovible **129,00**
Fourche de fixat. 22,40
Lampe de projecteur en 220 volts **21,00**

« BLACK-MAGIC » SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE

Parabole à haute directivite. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W. 220 V) Effets sensationnels.
PRIX COMPLET avec lampe **192,00**
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W. 220 V .. **108,00**

sinclair

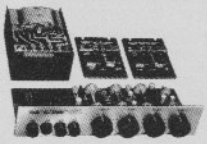
NOUVEAU !

« SINCLAIR » IC 12
Circuit intégré monolithique
Ampli-préampli. 12 watts. 22 transistors.
Sortie : 3-4-5 ou 8 ohms.
Alimentation : 6 à 28 volts.
Bande passante : 5 Hz à 100 kHz à ± 1 dB.
Distorsion : 0,1 %.
Impédance d'entrée : 250 kΩ
COMPLET avec refroidisseur et circuit de montage **77,00**

« PROJECT 605 » AMPLI STEREO « EN KIT »
2 x 20 watts efficaces
Se monte sans aucune soudure
COFFRET complet de montage comprenant :
- l'alimentation av. transfo
- les 2 modules BF
- le préampli correcteur
- le circuit maître avec toutes les sorties et entrées montées.

L'ENSEMBLE complet **530,00**

ENSEMBLE PREAMPLIFICATEUR ELEMENTS DE COMMANDE « STEREO 60 »



PREAMPLI ET CORRECTEUR STEREO 60
PRIX tout câblé **199,00**

AMPLIFICATEURS HI-FI
Z30 - 20 watts
PRIX tout câblé **78,00**
Z50 - 40 watts **96,00**
AFU. Module Correct. **139,00**

ALIMENTATION SECTEUR
PZ5 : 89,00 - PZ6 : 149,00
PZ8 ..... **139,00**
Transfo d'alimentation pour PZ8 ..... **55,00**
(Notice 4 pages gratuite)

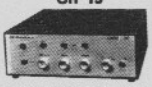
TUNER FM « SINCLAIR »
Stéréo avec **décodeur incorporé.** 16 transistors A.F.C. Gamme 87,5 à 108,5 MHz. Sensibilité : 2 µV à 30 dB. Alimentation : 25-30 volts. Ce module comprend :
La tête HF - La platine FI Décodeur et indicateur lumineux d'émission stéréo.
LIVRE avec cadran et décor gravé. Dim : 200x90x40 mm.
EN ORDRE DE MARCHE PRIX **450,00**

« AUBERNON »

Ampli- préampli. 2x18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.
En KIT **549,00**
ORDRE DE MARCHE .. **650,00**
(Module AUBERNON)

Module complet. Ampli-préampli. Poten et contact **370,00**
Ebénister. Châssis et pièces complém. **179,00**

CR 15



Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé.
Livré avec C.I. câblé et réglé.
En « KIT » .. **420,00**
En ordre de marche .. **480,00**

« CR 10 HF » Mono 10 W HI-FI

5 lampes + 1 trans sur circuits imprimés
En « KIT » .. **235,00**
En ordre de marche .. **364,00**
Le coffret NU **43,00**
Plaquette gravée **8,00**
Circuit imprimé **9,00**

« STEREO 2x10 » 10 lampes

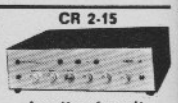
2x10 W HI.FI.
4 entrées avec préampli.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé **455,00**
En ordre de marche .. **686,00**
Le coffret NU . **55,00**
Plaquette gravée **9,00**
Circuit impr. nu **12,00**

« STEREO 2x20 » 11 lampes
4 entrées avec préampli.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé **675,00**
En ordre de marche .. **1.134,00**
Le coffret NU . **62,00**
Plaquette gravée **11,00**
Circuit impr. nu **15,00**

INTER 64

INTERPHONE à Intercommunication **Entièrement transistorisé**
CHAQUE POSTE complet en pièces détachées **105,00**
(Possibilité d'utiliser jusqu'à 6 postes)

CR 2-15



Ampli-préampli. 2x15 W HI-FI transistorisé. **Livré avec modules câbl. et réglés.**
En KIT **605,00**
ORDRE de MARCHE .. **720,00**
Le coffret NU . **55,00**
Le châssis **33,00**
Plaquette gravée **11,00**
Jeu de modules câblés et réglés **250,00**
Transformateur d'alimentation .. **58,00**

« CR 2.25 »

Ampli-préampli. 2x25 W. HI-FI transistorisé. Livré avec **modules câbl. et réglés.**
En KIT **785,00**
ORDRE de MARCHE .. **998,00**
Coffret NU **55,00**
Châssis **35,00**
Plaque gravée .. **11,00**
Jeu de modules câblés et réglés **406,00**
Transfo. alim. .. **58,00**

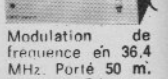
« CR V 20 » Batterie. Secteur. TRANSISTORS

20 W. Alimentation 110-200 V ou batterie 12,24 V. **4 entrées. En pièces détachées avec CI câblé et réglé** **482,30**

MICRO-EMETTEUR pour sonorisation (Micro sans fil) **ME 36-40**

Modulation de fréquence en 36,4 MHz. Porté 50 m. Emetteur/Récepteur. **Complet, en pièces détachées** avec schémas.
Prix **550,00**

CIRCUITS INTEGRES



SL403D Ampli/préampli **3 W RMS** **38,00**
TBA800 Ampli/préampli **5 watts RMS** **38,00**
TAA 611 - B 12 **24,00**
TAA 611 - CX 1 **32,00**
LM 381 N **42,00**
MC 1303 L Préampli/stéréo
Prix **34,00**
etc.

CIBOT
★
Rien que du matériel de qualité
1, rue de Reuilly PARIS XIIe

● KITS « R.C.A. » KD 2117 ●
— 5 circuits intégrés linéaires
— 12 montages
Amplificateur de puissance. Oscillateurs. Mélangeurs. Flip-Flop. Préamplificateur micro. Amplificateur large bande. Thermomètre électrique. Alimentation stabilisée. Oscillateur BF. Micro-émetteur. Convertisseur bande marine.
Le « KIT » de 5 circuits **48,00**

AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL 30 WATTS
« CR 25 »
Appareil de classe **4 entrées** mélangeables
Bande passante : 30 à 20 000 Hz
En « KIT »
COMPLET .... **530,00.** Dim. : 398x205x120 mm.

● MODULES ●

GÖRLER

TUNER automatique à diodes « VARICAP ».
Prix **230,00**

TUNER à CV 4 cages
Prix **170,00**

PLATINE FI **140,00**

DECODEUR automatique avec indicateur stéréo.
Prix **120,00**

SILENCIEUX **49,00**

TUNER AM/FM - STEREO « CONSUL »
Entièrement transistorisé
GAMMES : PO. GO. FM OC 1. OC 2
Galvanomètre de contrôle.
Indicateur visuel **automatique** des émissions stéréo.
Coffret bois. Dimensions : 380 x 190 x 65 mm.
En « KIT », complet, précâblé .. **445,00**

● Les **PRIX** des articles concernés sont indiqués **BAISSE DE T.V.A. COMPRISE** ●

HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 312

Caractéristiques techniques :

Amplificateur Y :

Bande passante : 0-10 MHz-3 dB
Sensibilité max. 50 mVcc/cm
Temps de montée env. 30 ns
Commutable à 0-8 MHz-3 dB
Sensibilité max. 5 mVcc/cm
Dépassement max. 1 %
Atténuateur d'entrée compensé et étalonné à 12 positions :
0,05-0,1-0,2-0,3-0,5-1-2-3-5-10-20-30 Vcc/cm ± 5 %
Impédance d'entrée : 1 MOhm/30 pF
Entrée CA/CC commutable
Tension étalon. pour calib. -0,15 V =
Tension continue max. admissible à l'entrée : 500 V.

Base de temps :

Balayage déclenché : réglage en 11 positions et réglage fin 3:1
Etalonnage du temps : 30-10-3-1-0,3-0,1 ms
30-10-3-1-0,3 µs/cm ± 5 %
Longueur du balayage :
Etalement jusqu'à 3 fois le diamètre de l'écran
Prises pour capacité extérieure
Déclenchement int., ext., pos. ou neg.
Position « déclenchement autom. »
Niveau de déclenchement réglable
Non-linéarité de la base de temps < 5 %

Amplificateur X :

Bande passante : 0-1 MHz-3 dB
Sensibilité max. 0,25 Vcc/cm
Impédance d'entrée : env. 1 MOhm/28 pF
Entrée couplée en CC
Amplitude-X : 3:1 continuellement réglable

Equipement :

34 transistors, 1 circuit intégré
14 diodes, 2 redresseurs au silicium
1 tube cathodique D 13-480 GH
Tension d'anode : 2 000 V =

Alimentation secteur :

110/220 V
Puissance : env. 33 VA
Dimensions : 210 x 275 x 360 mm
Poids : env. 10 kg

1 AN DE GARANTIE

■ **transistorisé**

Les possibilités techniques et l'esthétique de cet oscilloscope sont le fruit de nombreuses années d'expérience. C'est l'appareil qui possède actuellement l'un des meilleurs rapports qualité-prix. En particulier, la stabilité du déclenchement et la précision de mesure se révèlent stupéfiantes. Ses performances égalent en qualité celles d'appareils de classe et de prix beaucoup plus élevés. La grande sensibilité verticale permet l'observation de très petites tensions (quelques millivolts). L'écran plat supporte un réticule gradué de 8 x 10 cm. Le tube cathodique, un D 13-480 GH, possède de très grandes qualités de brillance et de finesse du spot. Pour la mise en évidence de phénomènes très lents, on peut lui substituer un tube à écran rémanent.
L'oscilloscope HM 312 trouve son emploi dans tous les domaines de l'électronique y compris la télévision en couleur. C'est également l'appareil le mieux adapté, par sa clarté, au domaine pédagogique.

Prix T.T.C. 2064,-

Escompte de 2 % pour paiement comptant

Livré sur demande avec câble de mesure HZ 32 - Supp. Fr. 37,- T.T.C.
Livré sur demande avec sonde atténuatrice HZ 30 - Supp. Fr. 50 - T.T.C.

Expédition en port payé dans toute la France

Appareil remboursé ou facture annulée si, après un délai de 10 jours, en cas de non satisfaction, il est retourné en parfait état.

Agences et Service après-vente dans toute la France.

HAMEG-FRANCE

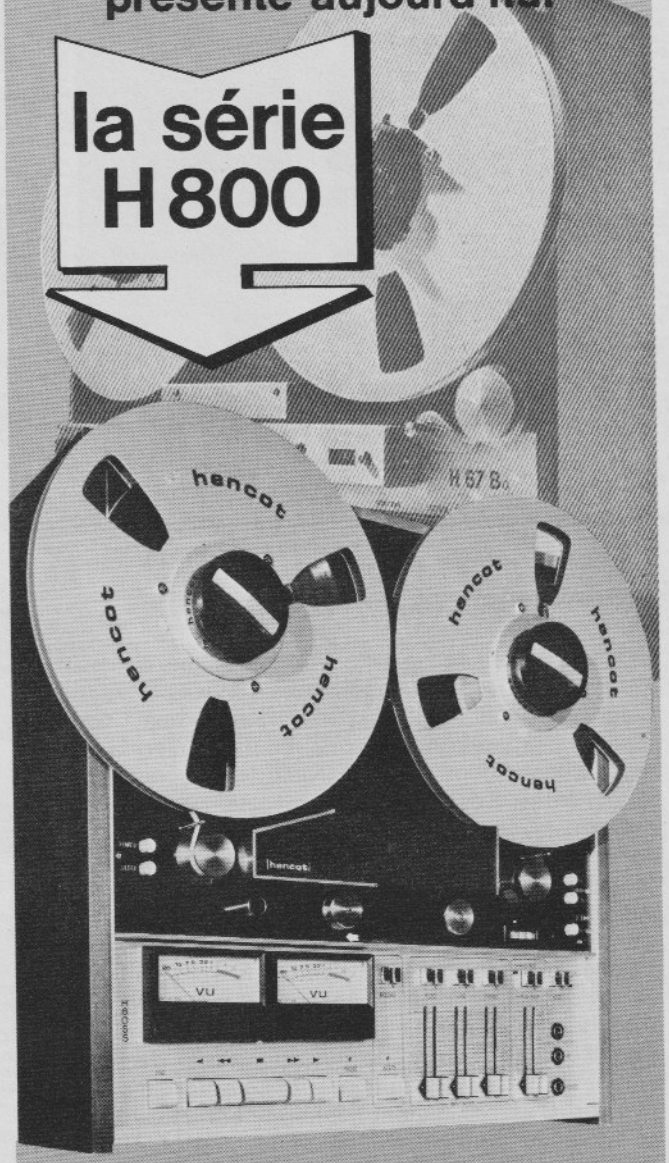
12 rue du Séminaire - B.P. 301
94150 RUNGIS Tél. 686.79.40

Complétant le H 67 BC.

hencot

présente aujourd'hui

la série H 800



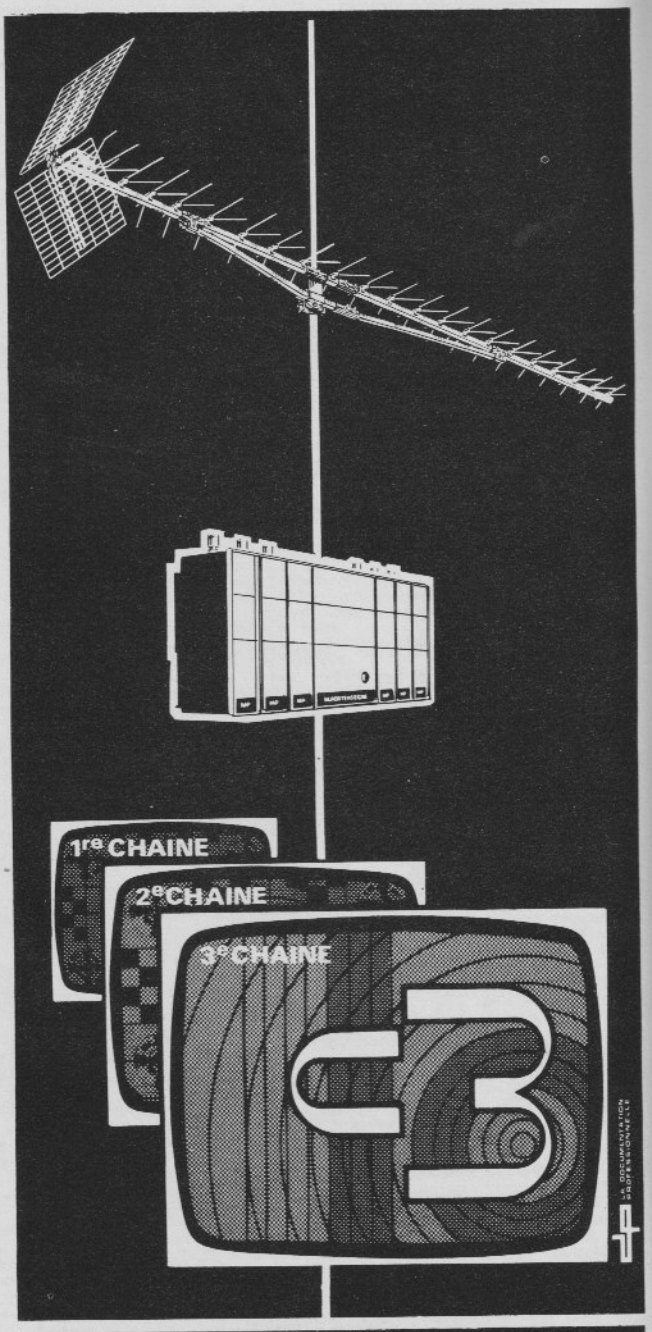
A elle seule la série H 800
vous offre une régie
avec ses entrées mélangeables :
pick-up - micro - ligne,
ses possibilités de lecture
2-4 pistes, son ampli-monitoring
1,5 watt et sa commande digitale.

5 modèles :

801 - 802 - 803 - 804 - 805.

Henri COTTE et Cie
77, rue J.R. Thorelle
92340 BOURG-LA-REINE

PASTOR CREATION 2.97



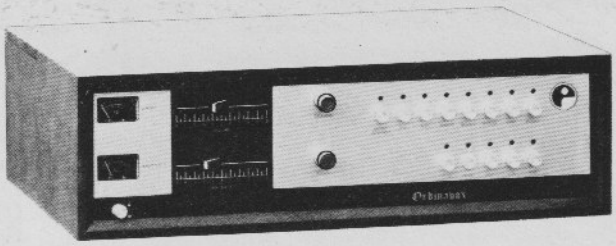
ANTENNES ET AMPLIFICATEURS "PERFORMANCE"

LA MEILLEURE IMAGE COULEUR GARANTIE

M. PORTENSEIGNE S. A.

86-90, RUE V.-HUGO - 93170 BAGNOLET - TÉL. 287.17.09 & 858.46.80 +

ERMAT
HI FI FRANÇAISE Usine de La Combe, 16500 Confolens - Téléphone: 270.



La technique de l'ordinateur
au service de la musique.
L'Ordinavox.
Une exclusivité ERMAT.

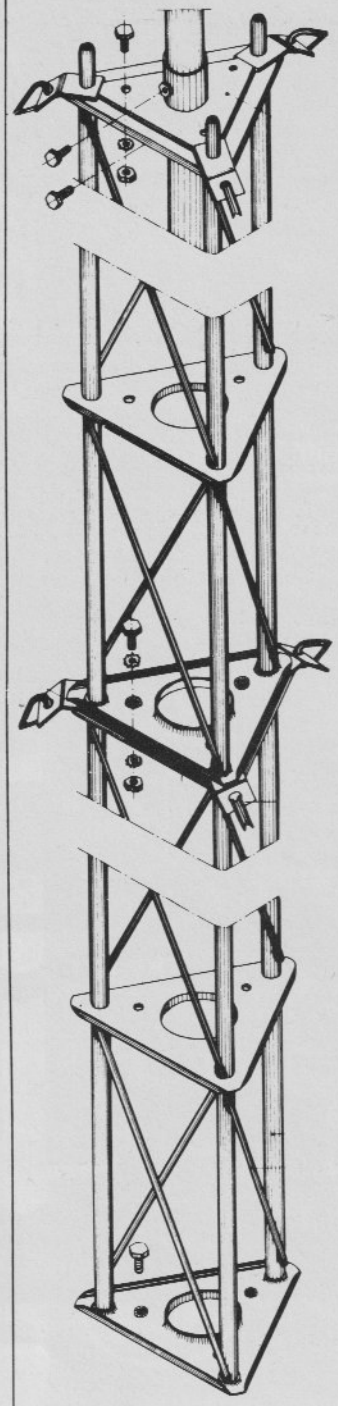
AMPLI - ORDINAVOX

Amplificateur UNIQUE au Monde
le seul reconstituant automatiquement et instantanément toutes les nuances du pianissimo au fortissimo comprimées à l'enregistrement, la seule reproduction sonore adaptée automatiquement et instantanément à la courbe physiologique de l'oreille humaine.

ERMAT
HI FI FRANÇAISE

Usine de La Combe 16500 Confolens - phone 270.
Garantie totale de 3 ans pièces et main d'œuvre.
Distributeur exclusif pour l'europe.

NOUVEAU PYLONE TRIANGULAIRE



BALMET

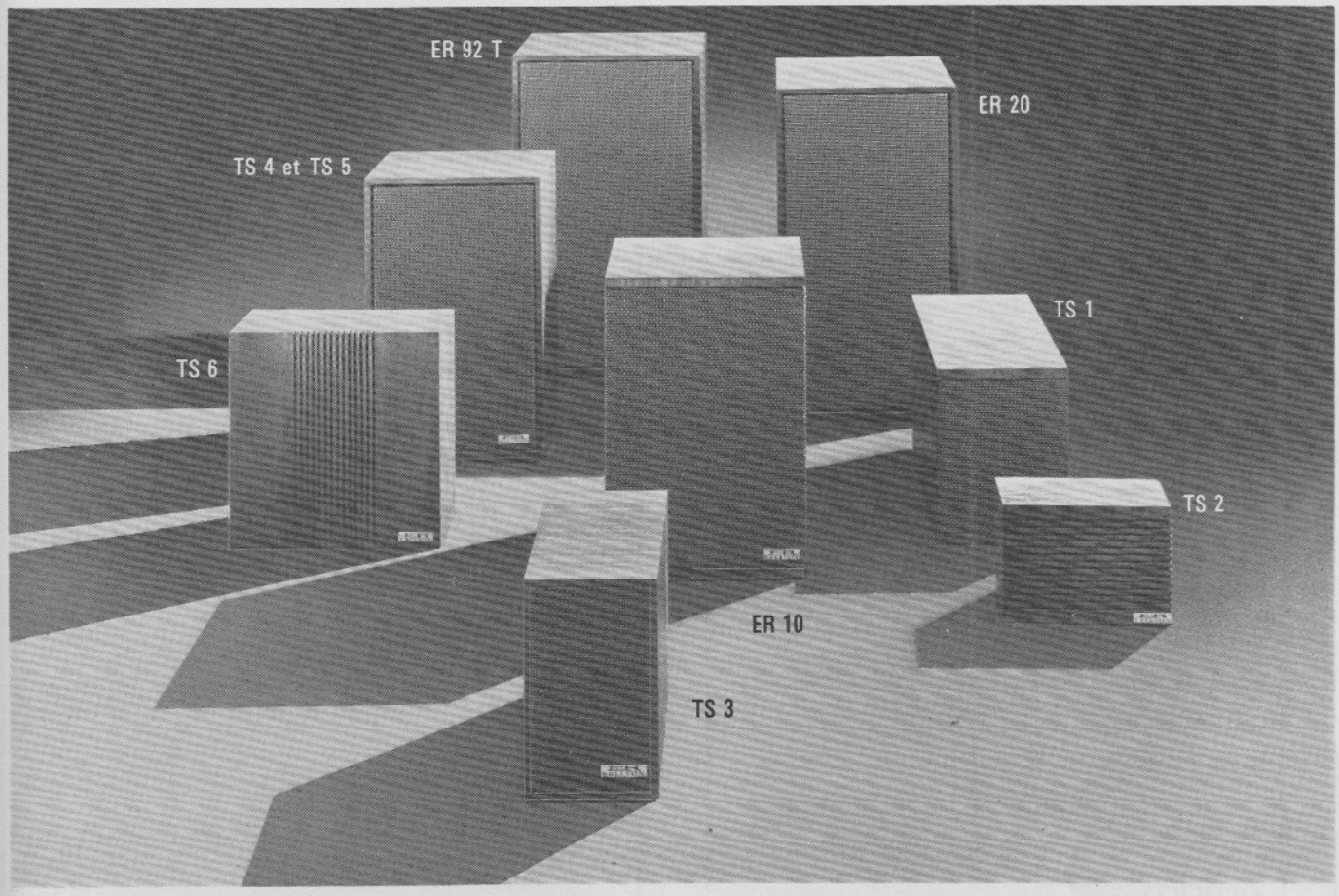
SPÉCIALEMENT *ÉTUDIÉ POUR LE* TRAFIC HERTZIEN

- Grande facilité de montage grâce à l'utilisation de plaques intermédiaires faisant fonction de marche-pied.
- Grande résistance mécanique des éléments permettant d'obtenir des pylônes de 40 mètres de haut.
- Éléments standards de 4 mètres très légers de 14 kg environ galvanisés à chaud.
- Encastrement parfait des 3 membrures dans les plaques augmentant ainsi la sécurité des soudures.
- Haubanage facilité par l'emploi de pattes d'accrochage de haubans.
- GRANDE FACILITÉ de montage de tout matériel (bras de déport, tubes, antennes, etc...) grâce à l'emploi de nombreux accessoires de montage.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

TOUT CE QUI CONCERNE LES MÂTS ET LE MATÉRIEL DE FIXATION

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES ÉTABLISSEMENTS
JEAN NORMAND
57, RUE D'ARRAS – 59-DOUAI – Tél. : 88-78-66



On peut être fou de musique sans vouloir payer des prix fous !

En matière d'achat, deux éléments priment tout : la qualité, le prix. Erelson veut que la vraie Haute Fidélité soit maintenant accessible à tous. Il a mis au point des techniques nouvelles pour réaliser des enceintes de qualité à des prix abordables. Les connaisseurs vous le diront : le rapport qualité/prix des enceintes Erelson est l'un des tout meilleurs.

Réputés pour leur clarté, leur impression de présence, et leur niveau musical élevé, même avec un ampli de faible puissance, les modèles Erelson sont à des prix sans équivalents sur le marché. Jugez vous-même. Comparez la musicalité, les prix. Et comme tant d'autres « fanas » de la musique, vous trouverez à votre prix, dans la gamme Erelson, l'enceinte de qualité que vous cherchez pour constituer votre chaîne Hi-Fi.

TS 1
Dimensions : P 32 x L 20 x H 26 cm
Impédance : 8 ohms
Puissance admissible : 10 watts
Haut-parleur elliptique : à noyau bagué pour diminuer l'augmentation de l'impédance avec la fréquence.

TS 2
Dimensions : P 8 x L 24 x H 16 cm
Impédance : 4 ohms
Puissance : 6 watts
Haut-parleur elliptique : 12 x 19 cm à noyau bagué, bicône.

TS 3
Dimensions : P 20,5 x L 15,5 x H 25 cm
Impédance : 8 ohms
Puissance : 10 watts
Haut-parleur : 12 cm de diamètre à grande élongation.

TS 4 et TS 5
Dimensions : P 19 x L 29 x H 43 cm
Impédance : 8 ohms
Puissance : 15 watts
Haut-parleur : 18 cm pour la version TS 4 ; 18 cm + tweeter avec filtre pour la version TS 5.

TS 6
Dimensions : P 10 x L 32 x H 32 cm
Impédance : 8 ohms
Puissance : 15 watts
Haut-parleur : 18 cm + tweeter avec filtre.

ER 10
Dimensions : P 18,5 x L 31 x H 47 cm
Impédance : 8 ohms
Puissance : 20 watts
Haut-parleur elliptique : 21 x 32 cm à suspension souple.

ER 20
Dimensions : P 21,4 x L 35,1 x H 55,6 cm
Impédance : 8 ohms
Puissance : 20 watts
Haut-parleur : 3 H-P 21 cm - 17 cm et Tweeter.

ER 92 T
Dimensions : P 24 x L 36 x H 61 cm
Impédance : 8 ohms
Puissance : 20 watts
Haut-parleur : 21 cm équipage mobile très léger à grande élongation - diaphragme traité
Tweeter 80 mm.

ER
ERELSON

Pour tout savoir sur les enceintes Erelson, demandez à Erelson, 24 avenue Thierry 92410 Ville-d'Avray une documentation complète.

Nom . . . . . .

Adresse . . . . . .

EL

Profession de foi de Ermat :

Nous ne sommes pas xénophobes. Nous n'hésiterons jamais à utiliser des composants étrangers. Pourquoi pas ? Il s'agit de fabriquer le meilleur matériel hi fi français. Là est notre ambition, la seule. Cocorico.

AMPLIFICATEUR ERMAT PE 35

CARACTERISTIQUES : Puissance de sortie 2×32 watts efficaces sur charge 8 ohms – Impédence de sortie 4 à 16 ohms – Bande passante : 10 Hz à 30 KHz ± 1 dB – Distorsion harmonique : <0,3% à puissance maximale et 1 KHz
- Réglage des tonalités basses ± 18 dB à 20 Hz
- Aigus ± 14 dB à 20 Hz – rapport signal/bruit
>- 65 dB – Entrées : 2 PU - 2 auxiliaires - 1 magnétophone - Sorties 4 HP - 1 casque - Organe de contrôle : Loudness filtre coupe bas et coupe haut - muting - Volumes, basses, et aigus séparés sur chaque voie - Protection électronique.

PRESENTATION : Coffret bois en Noyer de Californie satiné, plaque avant anodisée or mat ou Coffret bois laqué blanc, plaque avant anodisée noir mat.

ERMAT
HI FI FRANÇAISE

Usine de La Combe 16500 Confolens - phone 270.
Garantie totale de 3 ans pièces et main d'œuvre.
Plus de 500 points de vente.

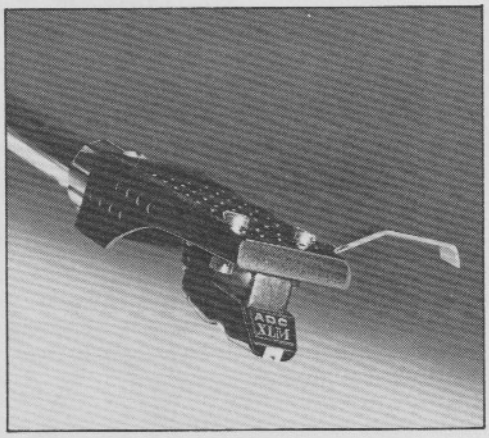
Si vous êtes insatisfait de votre chaîne Hi-Fi, changez votre tête de lecture pour une ADC : vous "entendrez" la différence.

Dans une tête de lecture, l'important c'est la masse de l'équipage mobile, autrement dit la pointe de lecture. Dans l'ADC XLM, LM signifie "Low mass", faible masse. C'est dire que la masse de l'équipage mobile est de loin le plus léger des systèmes existants : 0,1 mg contre 0,6 en moyenne.

Résultat : lecture facile, pression ultra-légère, donc minimum d'usure pour le disque, très faible distorsion, suppression du traînage. Le traînage, cette plaie des meilleurs phono-lecteurs!
C'est le taux de traînage qui définit le rendu des transitoires, la clarté du message musical, la présence et le naturel de la voix. Plus la masse de l'équipage mobile est élevée, plus il y a traînage. C'est pour vous épargner ce défaut que les ingénieurs ADC ont mis au point l'ADC XLM, la plus faible masse de toutes les pointes de lecture.

Autres modèles ADC : ADC 220 X - ADC 220 XE - ADC 550 XE - ADC 10E MK IV - ADC 26 - ADC 25.

Modèles compatibles quadriphonie : ADC XLM - ADC VLM - ADC Q 30 - ADC Q 32.

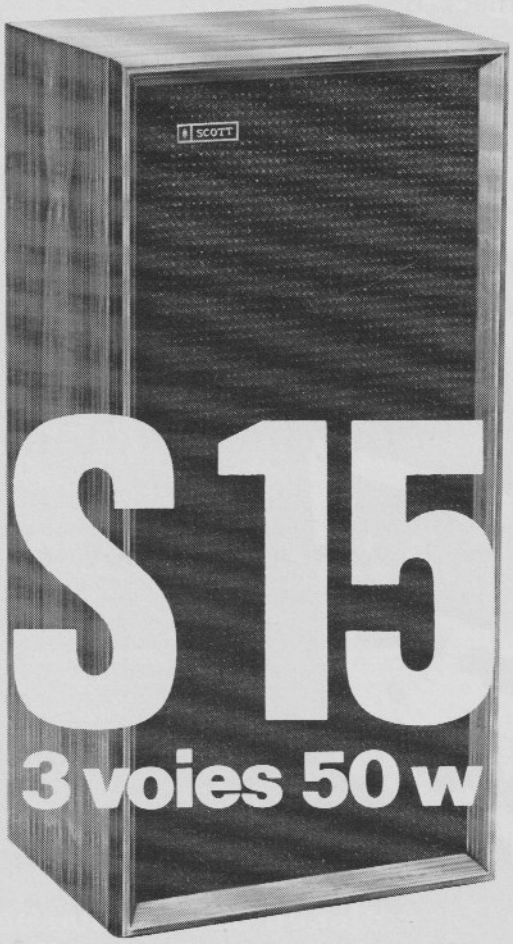


ADC XLM, la plus faible masse des cellules : 0,1 mg.

Audio Dynamics Corporation
Documentation sur demande à :
Erelson, 24, avenue Thierry
92410 Ville-d'Avray - 926.05.49.

OBJECTIF
HAUTE FIDELITÉ

à priori toutes les enceintes se ressemblent oui mais...



Une enceinte est d'abord faite pour être écoutée. Les caractéristiques, les courbes, l'écoute par des mélomanes avertis distinguent telle enceinte d'une autre enceinte.
Aussi nous vous conseillons de consulter l'écoute critique et le banc d'essai de la S15 dans :

la REVUE DU SON, N° 221,
dont voici quelques passages :

L'enceinte acoustique S 15 est vendue à un prix raisonnable, particulièrement pour un système à trois voies. Nous n'avons sur aucun test pu la prendre en défaut d'une manière flagrante. Son rapport qualité/prix se révèle donc très bon, c'est certain. Je m'en contenterais bien pour mes besoins personnels...

D'autres extraits de presse :

RADIO TV EXPERIMENTER

Quiconque entend le nom de SCOTT sait immédiatement qu'il s agit d'équipements de la plus haute qualité.

THE GRAMOPHONE (Londres)

« SCOTT, véritablement en tête des modèles américains, s'est vu recommandé par les associations de consommateurs pour les meilleurs raisons : c'est un produit de première qualité. »

En ce qui concerne les enceintes. Les tons supérieurs des basses, des moyennes et des aiguës sont remarquablement doux et l'on n'entend guère de sons aigus ou graves dominants.
Cela sonne neutre, clair et bien équilibré.

ENCEINTE ACOUSTIQUE 3 VOIES S 15

Système à trois voies haut-parleur grave 250 mm. Haut-parleur médial 125 mm, tweeter conique à membrane traitée : 75 mm. Filtre trois voies à impédance constante avec réglage du niveau de l'aigu, présentation noyer ou laqué blanc. Puissance 50 W. Dimensions : 298 X 597 X 229 mm.

Coupon-réponse

M .....

Adresse .....

désire recevoir gratuitement et sans engagement une documentation complète sur la gamme SCOTT. Coupon à retourner à SCOTT, 22, bd Pasteur, 93120 La Courneuve - Tél. : 833.71.73

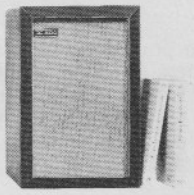
SCOTT®

TOUTE UNE GAMME D'ENCEINTES, D'AMPLIFICATEURS, D'AMPLITUNERS, DE PLATINE DE PREMIERE QUALITE !

LECTRONIC FRANCE, 22 BD PASTEUR, 93 - LA COURNEUVE.

ADC
a poussé plus loin que les autres
la technique de lecture du son
(Têtes de lecture)

C'est pourquoi ADC
a dû pousser plus loin
la technique de restitution
(Enceintes)


ADC 404 A, la plus petite enceinte

Si vous aimez entendre la musique comme l'entend le chef d'orchestre lui-même, chaque instrument bien à sa place, les masses bien réparties...

Si vous aimez entendre les sonorités naturelles, telles qu'elles sont émises, sans distorsion, sans traînage...

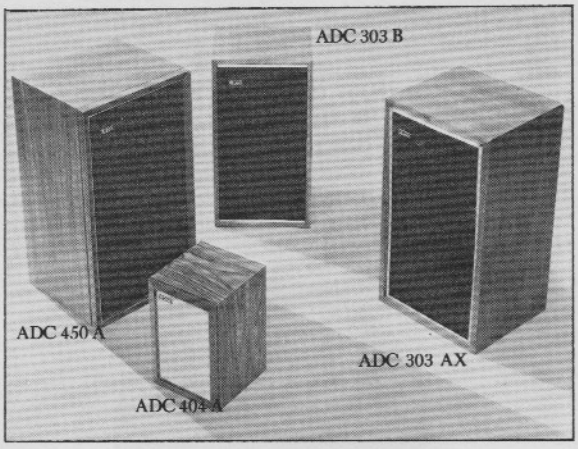
C'est pour vous qu'ADC a mis au point ses quatre enceintes acoustiques.

Quatre modèles de la même exigeante qualité.

Quatre modèles de format différent, pour que vous puissiez choisir celui qui convient à votre chaîne d'écoute.

Ecoutez-les – comparez-les – n'en croyez que vos oreilles – vous serez convaincu que celui qui fabrique les meilleurs phono-lecteurs est aussi le mieux placé pour fabriquer les meilleures enceintes.

L'ADC 404 A – la plus petite, mais son écoute est telle qu'on la croirait quatre fois plus grande.
L'ADC 303 AX – l'une des plus connues aux Etats-Unis, classée par la critique la première sur le plan qualité/prix.
L'ADC 303 B – version économique de l'ADC 303 AX.
L'ADC 450 A – enceinte de très hautes performances.



Audio Dynamics Corporation
Documentation sur demande à :
Erelson, 24, avenue Thierry
92410 Ville-d'Avray - 926.05.49.

Corama
100, COURS VITTON
69 - LYON 6e - Tél. : 24 21 51

à des prix imbattables !
vous offre:

triacs 8 A 400 volts RCA à 12 F

remise par quantité

- transistors 2N 3055 RCA à 14 F
- " " par 2 12 F
- " " par 4 10 F
- " " par 10 9 F

attention !
quantité limitée

- diacs à 6 F
- thyristors RCA 8 A. 400V. à 16 F

grand choix
de composants électroniques
véritable mini salon
du composant permanent

une visite s'impose

nous sommes
à votre disposition
pour toutes commandes
par correspondance

PASTOR CREATION 2253

Si vous voulez le nec plus ultra en hi-fi
un Marantz est un Marantz

Ce qui signifie qu'un acheteur d'une chaîne Marantz bénéficie de l'incomparable qualité sonore des appareils Marantz quel que soit le modèle choisi.

Prenons par exemple l'ampli-tuner Marantz 2215 : sa puissance de 15 watts RMS par canal est mesurée sur la totalité de la bande passante, en stéréo, donc sur les deux canaux fonctionnant simultanément.
En conséquence, sa puissance annoncée totale de 30 watts RMS aura un rendement effectif plus élevé et fournira à vos haut-parleurs une plus grande puissance sans distorsion, que ne saurait le faire un amplificateur annoncé pour 150 watts en puissance musicale.

Évidemment si vous êtes un puriste et si vous voulez vous payer l'ultime valeur en matière d'équipement pour écoute stéréophonique, vous choisirez l'ampli-tuner le plus perfectionné : le modèle 19, c'est le meilleur des ampli-tuners du monde.

Même nom, même qualité

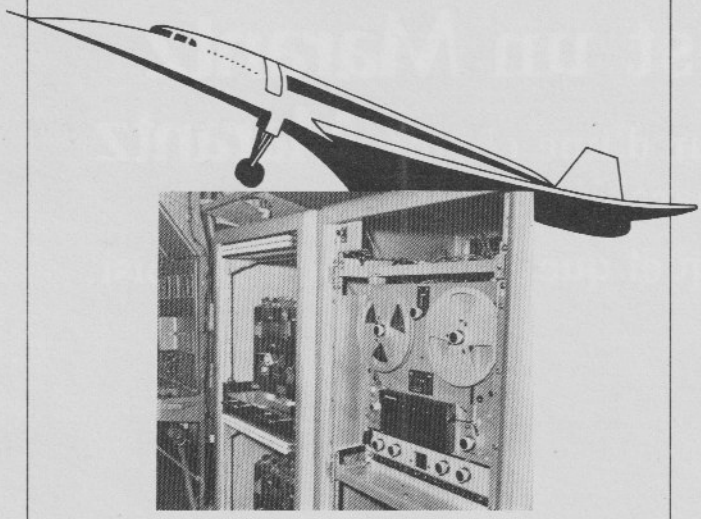
Un Marantz **reste toujours un** Marantz

17 modèles à partir de 1 485 F.

En vente uniquement chez votre revendeur Hi-Fi spécialisé.

marantz®
« We sound better »

Siège social et services administratifs
Marantz 15, cité de Pusy - PARIS-XVIIe - Tél : 267-25-10
Services commerciaux :
5, passage du Génie (75) PARIS-12e
Tél 628-26-12 - 345-22-12



Saviez-vous que

Ferrograph

équipait aussi le concorde ?

Nouveau modèle avec DOLBY "incorporé"

PARIS 1er - CONTINENTAL ELECTRONICS, 1, bd Sébastopol
PARIS 2e - FNAC CHATELET, 6, bd Sébastopol
PARIS 8e - TELE-RADIO-COMMERCIAL, 27, rue de Rome
PARIS 8e - CENTRAL RADIO, 35, rue de Rome
PARIS 8e - MUSIQUE ET TECHNIQUE, 81, rue du Rocher
PARIS 8e - INNOVATION, 104, av. des Champs-Elysées
PARIS 8e - FNAC ETOILE, 26, av. de Wagram
PARIS 10e - NORD RADIO, 139, rue Lafayette
PARIS 12e - HI-FI CLUB TERAL, 53, rue Traversière
PARIS 14e - GENERAL HI-FI, 128, bd Brune
PARIS 14e - AUDIO SERVICE, 36, rue de l'abbé Carton
PARIS 15e - ILLEL - HI-FI CENTER, 106/122, av. Félix-Faure
PARIS 15e - HIFIRAMA, 194, rue de la Convention
PARIS 17e - LA MAISON DE LA HI-FI, 236, bd Péreire
92-NEUILLY - REMOND, 124, av. de Neuilly

POUR LA FRANCE

CINECO

72, Champs-Élysées - PARIS 8e
Téléphone : 225-11-94

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

PARIS

1er **La Maison de la Hi-Fi** - 10, r. des Pyramides
2e **Heugel** - 2 bis, rue Vivienne
3e **Radio Sébastopol** - 100, Bd Sébastopol
4e **Sélection Hi-Fi** - 8, rue St-Antoine
8e **Europe Hi-Fi Télé** - 51, rue de Miromesnil
8e **Hi-Fi Delvallée** - 85, Bd Haussmann
◆ 8e **Musique et Technique** - 81, rue du Rocher
◆ 8e **Télé Radio Commercial** - 27, Rue de Rome
9e **Echo 4** - 17, rue Mansard
9e **Maison du Jazz** - 24, rue Victor Massé
10e **Audio Club** - 7, rue Taylor
10e **Nord Radio** - 141, rue Lafayette
10e **Lafayette Electronique** - 220, rue Lafayette
11e **Harmonique Auditorium** - 54, rue de Montreuil
12e **Cibot Radio** - 1, Rue de Reuilly
12e **Téral** - 53, rue Traversière
14e **Hi-Fi - Parnasse** - 187, avenue du Maine
14e **Lieder** - 24, rue Sarrette
15e **Illel - Hi-Fi Center** - 106-122, av. Félix-Faure
◆ 17e **La Maison de la Hi-Fi** - 236, Bd Péreire (porte Maillot)
◆ 17e **Hi-Fi 2000** - 78, av. des Ternes

BANLIEUE

78 **LE VESINET - Boissac** - 32, av. du Maréchal Foch
78 **ST-GERMAIN - L'Auditorium** - 75, rue au Pain
78 **VERSAILLES - Ondes et images** - 32, r. de la Paroisse
91 **- BRUNOY - Auditorium Pasteur** - 13, rue Pasteur
92 **- BAGNEUX - Christian Russel** - 50, rue de Paris
92 **NEUILLY - Hi-Fi 21** - 21, rue Berteaux-Dumas
92 **CHATILLON-S/BAGNEUX - Lamant** - 107, av. M.-Cachin
92 **COLOMBES - l'Auditorium** - 4, av. Menelotte
95 **ENGHIEN - Le Kiosque à Musique** - 12, rue de Mora

PROVINCE

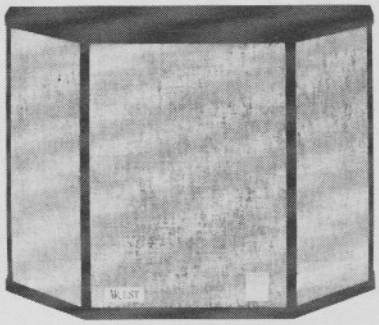
◆ **AIRE-sur-LA-LYS - Sannier** - rue du Bourg
AMIENS - Alpha - 144, rue du Maréchal de Tassigny
ANGERS - Grolleau et Cie - 10, rue Voltaire
ANNECY - Hi-Fi intégrée - 9, rue de la Gare
AVIGNON - Hall de la Hi-Fi - 32 bis, rue Portail
BAYONNE - Meyzenc et Fils - 21, rue Frédéric-Bastiat
BELFORT - Benjamin - 18, rue Thiers
BESANÇON - Patrice Vernay - 36, r. Proudhon prolongée
◆ **BORDEAUX - Télé-Disc** - 60, Cours d'Albret
CAEN - Venoix R. J. Paté - 59, avenue Henri Chéron
◆ **CLERMONT-FERRAND - Cadec** - 3, place de la Treille
DAX - Discorama - Place de la Fontaine Chaude
◆ **DIJON - Lanternier** - 87, rue de la Liberté
◆ **ENSISHEIM - Captronic** - 6, rue de L'Eglise
EPINAL - Atelec - 10, Quai du Musée
◆ **GRENOBLE - Hi-Fi Maurin** - 19, av. Alsace-Lorraine
HARFLEUR - l'Auditorium - 52, rue de la République
LIMOGES - Auditorium St Martial - Place Fontaine des Barres.
LA ROCHE-sur-YON - Image et Son - 57, rue du Maréchal Joffre
◆ **LILLE - Céranor** - 3, rue du Bleu-Mouton
◆ **LYON - Vincent Hi-Fi** - 123, rue de la Guillotière
MARSEILLE - Delta Loisirs - 18, square Belsunce
METZ - Georges Iffli - 30, rue Pasteur
MONTPELLIER - Tévelec Hi-Fi - 31, bd du Jeu de Paume
NANCY - Guerineau - 15, rue d'Amerval
NANTES - La Boutique Hi-Fi - 19, rue Paul-Bellamy
NICE - Hi-Fi - Coudert - 85, bd de la Madeleine
◆ **NIMES - Lavenut-Viala** - 8, rue de Preston
◆ **NOGENT-s/SEINE - Station 2001** - 5, rue des Fortifications
◆ **ORLEANS - A. Lebrun** - 66, rue des Carmes
PAU - Radiopilote - 65, boulevard Alsace-Lorraine
REIMS - La Clé de Sol - 12, place d'Erlon
RENNES - Spécial Hi-Fi - 24 bis, r. du Maréchal-Joffre
ROANNE - Henri Villard - 62, rue Charles-de-Gaulle
ROUEN - Teleson - 56, rue du Général Giraud
◆ **ROYAN - Talmont** - Auditorium 7
SAINT-ETIENNE - Hi-Fi Ravon - 4, rue Dormoy
◆ **STRASBOURG - Studio Sesam** - 1, rue de la Grange
TOULON - CEV - 1, rue Marcel Castie
TOULOUSE - Hi-Fi Génie - 11, rue Ozenne
TOURS - Claude Vaugeois - 35, rue Giraudeau
◆ **VITROLLES - Delta** - 12, Galerie Marchande - RN 113

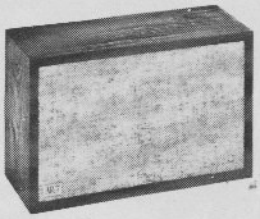
◆ **LST EN DÉMONSTRATION**

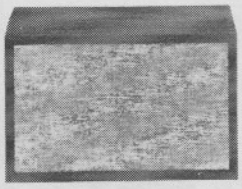
Deux nouveaux haut-parleurs Acoustic Research

Le transducteur acoustique AR-LST
508 x 689 x 248 mm

AR-7
248 x 400 x 159 mm







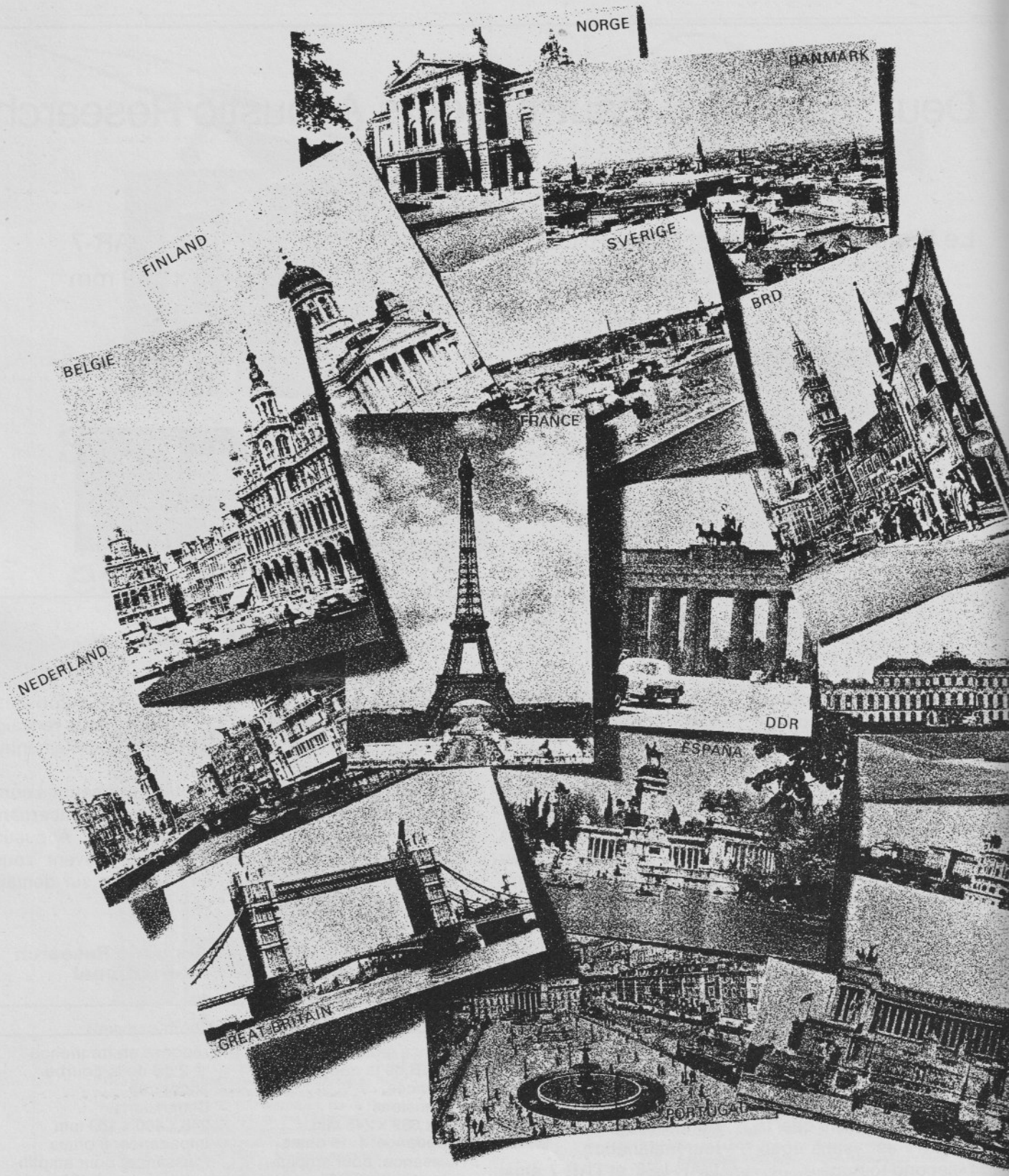
L'enceinte acoustique AR-LST a été conçue pour servir d'étalon, notamment pour les applications professionnelles et scientifiques.
Elle est très largement utilisée comme enceinte de référence pour sa précision et son extrême fidélité, dans le domaine du contrôle des opérations d'enregistrement, de mixage, et comme étalon pour les mesures de laboratoire en recherche audiométrique.

Le magazine américain High Fidelity dit que le AR-LST est «sans égal» («second to none»).
Le choix du AR-LST s'impose lorsque l'on désire une reproduction musicale de très haute qualité.
Le modèle AR-7 est le dernier né de la gamme AR. Il est doté des derniers perfectionnements dus à la technique et au matériel. Il peut soutenir la comparaison avec d'autres modèles plus chers. AR ne redoute pas les comparaisons, il les sollicite.
L'AR-7 et l'AR-LST répondent à la tendance actuelle en acoustique, qui exige des enceintes de dimensions très réduites, afin de faciliter leur installation.
L'AR-LST et l'AR-7 ainsi que tous les haut-parleurs AR, sont testés individuellement en chambre anéchoide afin de contrôler la réponse en fréquence et la distorsion. C'est ce programme d'essais rigoureux qui permet à Acoustic Research d'offrir à ses clients une garantie de cinq ans.
Le matériel AR est distribué seulement par les stations AR autorisées. Ecrire pour tous renseignements complémentaires.
Toutes informations complémentaires concernant les produits Acoustic Research peuvent vous être fournies sur demande.

Acoustic Research International

AR-LST:	AR-7:
réponse en fréquence ± 2 dB de la courbe annoncée. Dimensions: 508 x 689 x 248 mm Impédance: 4-16 ohms Puissance: pour amplificateur jusqu'à 350 watts.	réponse en fréquence ± 2 dB de la courbe annoncée. Dimensions: 248 x 400 x 159 mm Impédance: 8 ohms Puissance: pour amplificateur jusqu'à 100 watts.

AR Acoustic Research
You can see the difference



PEREZ PUBLICITÉ 79

Présents sur tous les marchés européens, nos 35 filiales, agences ou agents et nos 35 distributeurs, appuyés par des ingénieurs de marketing et d'applications, pratiquent quotidiennement douze langues pour satisfaire nos 15.000 clients.

Nos 3 centres de productions, couvrant 50.000 m², situés en France à St-Egrève et Aix-en-Provence, en Italie à Latina, sont équipés :
— d'un ensemble de fabrication de masques entièrement automatique, travaillant à une précision de positionnement de 0,1 micron, à notre connaissance sans équivalent dans le monde.
— de plus de 200 tubes de diffusion
— de 70 machines de test dont une grande partie pilotée par ordinateur.

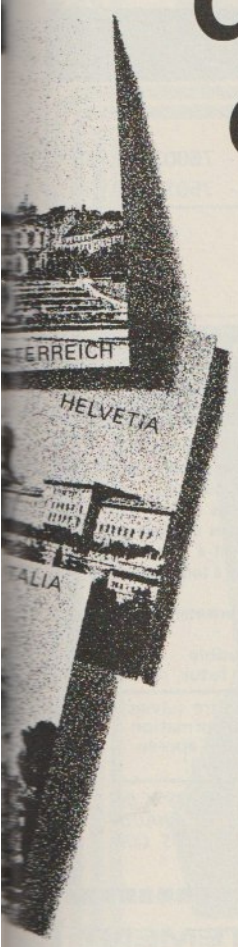
Dans ces centres, 900 ingénieurs, techniciens, cadres et employés sur un total de 4.000 personnes, développent nos produits et lignes de production fortement automatisées, fabriquant dès la première opération la qualité que 300 personnes s'attachent ensuite à contrôler.

Nous sommes en Europe dans le peloton de tête dans les domaines suivants :
— Transistors de puissance
— Diodes de signal
— Diodes Zener
— Circuits intégrés linéaires
— Mémoires
où nous vous préparons des performances toujours plus intéressantes.

Vous connaissez par ailleurs la largeur de notre catalogue.
Nos autres familles : transistors, logiques TTL, MOS, redresseurs, thyristors, triacs, nous permettent de vous assurer toujours le meilleur service : le service SESCOSEM

Cela d'autant plus que nous sommes la division semiconducteurs d'un des plus grands groupes européens d'électronique professionelle :
Thomson-CSF (54.000 personnes, 125 établissements industriels et commerciaux couvrant 1.000.000 m²) qui entend continuer à promouvoir ses semiconducteurs SESCOSEM au service de l'Europe.

Nous pratiquons douze langues et une idée : l'Europe



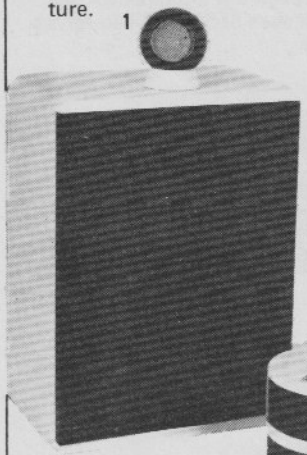
THOMSON-CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS
101 boulevard Murat 75781 Paris Cedex 16
Téléphone 525 75 75 Telex 28060

TOUS S'ARRETENT A LA QUALITE
SES ATOUTS MAJEURS :

isophon

1) **ISONETTA** "Hi Fi Ball" diamètre 90 mm, et pourtant... + de 8 W.! Idéale aussi pour la voiture.



2) **LUNA 2.000** – Projecteur spatial d'aigus 100 W. – 2 x 3 Tweeters pivotant de 360°, complément indispensable de toutes les enceintes Hi Fi de 4 ou 8 ohms, par exemple : l'enceinte TMB 4501.

3) **TMB 4501** – Enceinte basse médium 35 à 30.000 Hz – 35 W. sinus – 45 W. musicaux.

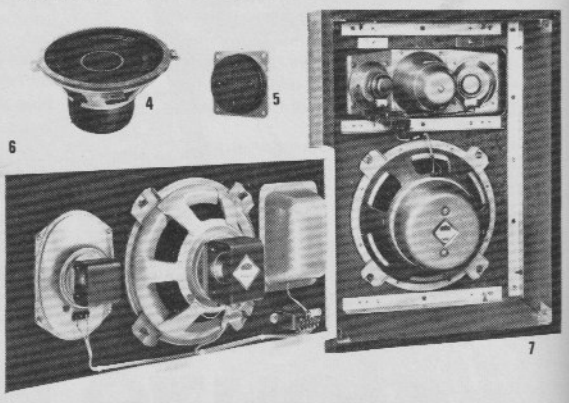
HAUT-PARLEURS pour ENCEINTES CLOSES parmi une large gamme :

4) **ORCHESTER** – Haut parleur coaxial, norme DIN 45.500 – 20 W. sinus – 45 W. musicaux.

5) **KK 10** – Tweeter à calotte (diffusion hémisphérique) de 800 à 20.000 Hz. Dim. : 95/95 mm.

6) **BAFFLES PLAN BS 35/8** – Norme DIN 45.500 – Système à 3 voies – 35 W. sinus – 50 W. musicaux.

7) **G 3037** – 4 ou 8 ohms – 30 W. sinus – 50 W. musicaux. Dim. : 600/450/200 mm.



simplex électronique 48, Bd de Sébastopol - 75003 PARIS - Tél: 887.15.50 +

CEDEX 03 - B.P. 448 – 75122 PARIS

ROCCA S.A.
Centre Commercial Barnéoud
13480 - CABRIES 83000 - TOULON

ELECTROVISION
4, rue Montesquieu
33000 - BORDEAUX

KIT – SHOP
47, Bld Beaumarchais - 75003 PARIS
85, rue de Gergovie - 75014 PARIS

Electricité – Electromécanique – Electronique – Contrôle thermique

4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

sogex

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

ELECTRICITE

Bobinier - C.A.P. de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - C.A.P. de l'électrotechnique option électricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - C.A.P. de l'électrotechnique option monteur câbleur - C.A.P. de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Métreur en électricité - C.A.P de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien **B.P. de l'électrotechnique option équipement - B.P. de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - B.P. de l'électrotechnique option production - B.P. de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.**

ELECTROMECANIQUE

Mécanicien électricien - C.A.P. de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéseliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - **Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.**

ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronicien - Technicien en automation - **BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur radio TV - Sous-ingénieur électronicien - Sous-ingénieur en automation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronicien.**

CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - **Sous-ingénieur frigoriste - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage.**

- **Vous pourrez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).**
- **Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.**
- **Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.**
- **Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.**

Vraiment, UNIECO fait l'impossible pour vous aider à réussir dans votre futur métier

Les études UNIECO peuvent également être suivies dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande).

DEMANDEZ NOTRE BROCHURE SPECIALE : VOUS Y DECOUVRIREZ UNE DESCRIPTION COMPLETE DE CHAQUE METIER AVEC LES DEBOUCHES OFFERTS, LES CONDITIONS POUR Y ACCEDER, ETC...

BON pour recevoir **GRATUITEMENT**

et sans aucun engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur **les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle thermique.** (pas de visite à domicile).

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

NOM.....
PRENOM.....
ADRESSE.....
.....
.....
.....code post.....

UNIECO 4773, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, Quai de Longdoz - 4000 - LIEGE

un message

KF

MARQUE DEPOSEE

Faites vous-mêmes vos circuits imprimés de A à Z avec la mallette

KIT CIRCUIT

marque déposée.

Un matériel exceptionnellement complet et rapide pour réaliser vite, de véritables circuits imprimés à l'unité, en prototypes ou en petites séries.
Un ensemble présenté dans une valise élégante et solide, transportable, contenant tout le matériel nécessaire :

1re formule :
les plaques 3 XP, dimension : 130 x 200 mm
1 atomiseur de RESINE PHOTO SENSIBLE POSITIVE pour les sensibiliser,
la chambre d'insolation nécessaire avec tube actinique 16 watts,
le bac d'immersion et de rinçage, le révélateur, le perchlorure de fer pour la gravure, 1 atomiseur de vernis de protection pour circuits imprimés,
1 mylar et encre spéciale.

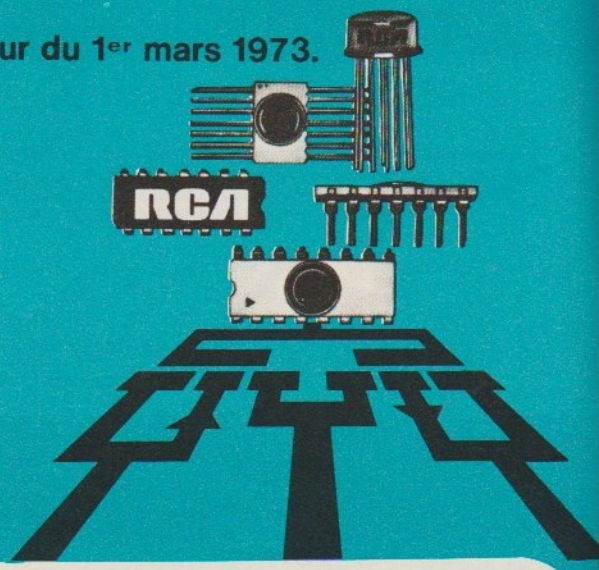
2e formule :
la même que ci-dessus, PLUS : 1 séchoir électrique, 1 perceuse miniature, 1 fer à souder, la soudure, 1 atomiseur de produit de nettoyage, 1 jeu de plaques en verre EPOXY, 1 enrouleur de tresse à dessouder.

En vente chez tous les grossistes et les revendeurs spécialisés.

S.I.C.E.R.O.N.T - KF
4 et 6 Passage Lamouroux Belgrand
92230 GENNEVILLIERS Tél. 793.28.15

RCA

Mise à jour du 1er mars 1973.



Pourquoi les laboratoires d'études préfèrent la logique COS/MOS à la T.T.L.

PRIX

COS/MOS R.C.A. EN CONSTANTE ÉVOLUTION VERS LA BAISSE

CARACTÉRISTIQUES

	Comparaison entre le COS/MOS RCA et la low power TTL	
	COS/MOS	**LPTTL**
Consommation		
Portes	0.005 µW	1.000 µW
Bascules	0.025 µW	3.400 µW
Immunité aux parasites		
Alimentation 5 volts	2,3 V	0,8 V
Alimentation 10 volts	4,5 V	(ne fonctionne pas)
Gamme de tensions d'alimentation	3 V à 15 V	4,5 à 5,5 V (régulation nécessaire de ± 0,5 V)
Stabilité en température Décalage de la caractéristique de transfert de — 55 °C à + 125 °C	1,5 %	10 %
Sortance (D.C. FANOUT)	> 100	10
Fréquence de fonctionnement pour une bascule		
VDD = 5 volts	4 MHz	3 MHz
VDD = 10 volts	10 MHz	ne fonctionne pas

GAMME

NOMBRE DE FONCTIONS	60	31

RCA est le « leader » en logique COS/MOS et possède la gamme la plus complète.

LA LOGIQUE COS/MOS REMPLACE ET DOMINE LA TTL DANS DE NOMBREUSES APPLICATIONS.

SÉRIE HAUTE FIABILITÉ

Tous les circuits existent en haute fiabilité suivant la norme MIL STD 883 (niveau 1 - 2 - 3 - 4).

POUR PLUS AMPLES INFORMATIONS, CONTACTEZ :

RADIO EQUIPEMENTS-ANTARES S.A.

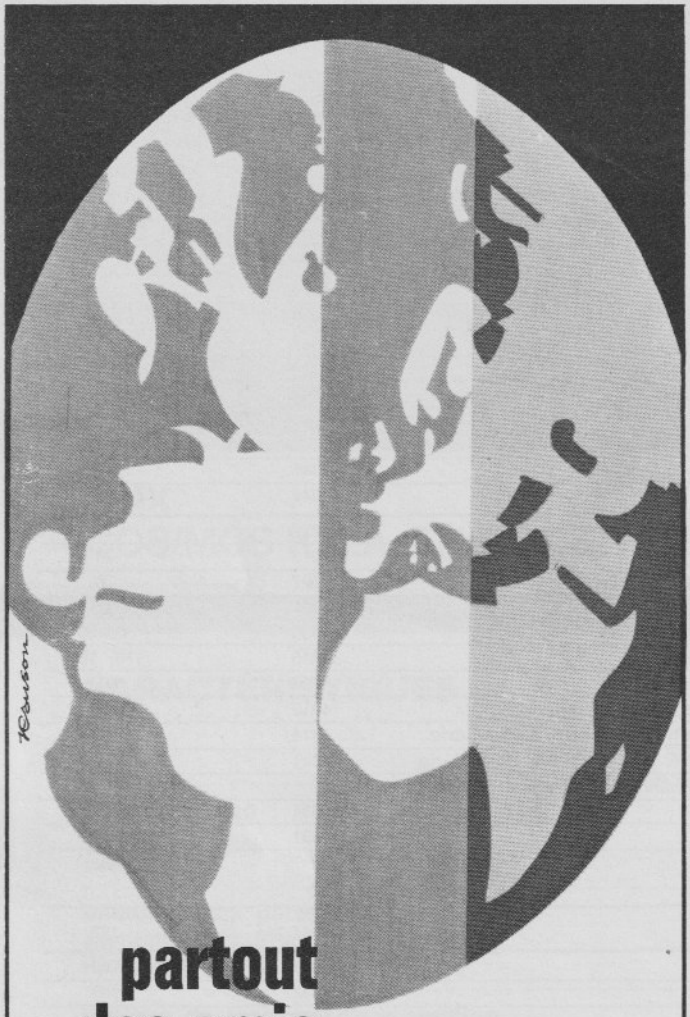
9, rue Ernest-Cognacq, 92301 LEVALLOIS PERRET - Tél. : 737.54.80.

GAMME COS/MOS RCA (et comparaison avec les gammes existantes de LPTTL)

	FONCTION LOGIQUE	COS/MOS Série CD 4000 A	LPTTL 54 L/74 L
PORTES ET INVERSEURS	Quadruple Porte NAND à deux entrées	4011	01 03 (CO)
	Quadruple Porte NOR à deux entrées	4001	02
	Sextuple Inverseur	4009	04
	Triple Porte NAND à trois entrées	4023	10
	Triple Porte NOR à trois entrées	4025	ND
	Double Porte NOR à trois entrées + Inverseur	4000	ND
	Double Porte NAND à quatre entrées	4012	20
	Double Porte NOR à quatre entrées	4002	ND
	Double Paire Complémentaire + Inverseur	4007	ND
PORTES EN MSI « BUFFERS » ET « LATCHES »	Réseau de Portes AND-OR 4 fois 2 entrées	4019	ND
	Triple Paire AND-OR avec sorties complémentaires	4037	ND
	Quadruple NOR R/S avec « LATCH » Sortie 3 états	4043	ND
	Quadruple NAND R/S avec « LATCH » Sortie 3 états	4044	ND
	Quadruple Bistables avec « LATCH »	4042	75, 77
	Translateur de niveau - SIX BUFFERS	4010 4050 *	ND
	Translateur de niveau - SIX BUFFERS INVERSEURS	4009 4049 *	ND
	Quadruple BUFFER avec sorties complémentaires	4041	ND
	Porte 8 entrées multifonction expandable	4048	ND
BASCULES ET REGISTRES	Double J.K. Maître Esclave	4027	78
	Double Bascule D avec Set Reset	4013	74
	Double Bascule J.K. Maître Esclave Horloge/Reset	4027	78
	Registre à décalage 8 étages Entrée et Sortie Série	4021	91
	Registre universel 4 étages Entrée Sortie parallèle	4035	95, 99
	Registre 8 étages Entrée Série Sortie parallèle	4015	(70) 164
	Registre Statique 18 étages Circuit MSI	4006	ND
	MSI Double Registre 4 étages Entrée Série Sortie parallèle	4015	ND
	MSI Registre 8 étages statiques SYNCH Entrée parallèle Sortie Série	4014	ND
	Circuit MSI Registre 8 étages ASYNCHRONE Ent. parallèle Sort. Série	4021	ND
	MSI Registre 8 ét. BIDIRECTIONNEL Double Bus parallèle Entrée Série Sortie Série parallèle	4034	ND
	MSI Registre 64 étages statiques	4031	ND
	Registre 200 étages DYNAMIQUES	TA 5956+	ND
MULTIVIBRATEURS	Monostable - Astable	4047 *	122
CIRCUITS MSI ARITHMETIQUES	Additionneur 4 bits	4008	583
	Triple Additionneur série (logique positive)	4032	ND
	Triple Additionneur série (logique négative)	4038	ND
	Quadruple porte « ou exclusif » à 2 entrées	4030	86
	Circuit LSI 4 bits unité logique arithmétique	4057 *	ND
COMPTEURS ET DECODEURS	Compteur décimal	4029	90
	Compteur binaire 4 bits	4029	93
	Compteur Décompteur 4 bits programmable	4029	192, 193
	Compteur Décompteur 4 bits binaire ou décimal	4029	ND
	Compteur décimal programmable diviseur par N	4018	ND
	Compteur binaire 7 étages	4024	ND
	Compteur binaire 12 étages	4040	ND
	Compteur binaire 14 étages	4020	ND
	Compteur binaire 21 étages	4045	ND
	Décodeur B.C.D. décimal	4028	42
	Compteur décimal avec décodeur de 1 à 10	4017	ND
	Compteur décimal - Diviseur avec décodeur 7 segments	4026	ND
	Compteur décimal 7 segments avec effacement	4033	ND
	Diviseur par 8 avec décodeur de 1 à 8	4022	ND
MSI MULTIPLEXEUR	Commande d'affichage 4 voies pour cristaux liquides	4054 *	ND
	Décodeur BCD 7 segments avec driver pour cristaux liquides	4055 *	ND
	Décodeur BCD 7 segments avec driver pour cristaux liquides	4056 *	ND
	Commutateur analogique 4 canaux bidirectionnels	4016	ND
	Multiplexeur Démultiplexeur digital de 6 à 1 et 1 à 6	4049/50	ND
	Multiplexeur 8 canaux	4051 *	151
	Multiplexeur 4 canaux différentiels	4052 *	153
	Multiplexeur 2 canaux TRIPLES	4053 *	ND
REGISTRE MEMOIRE	Registre mémoire 4 MOTS × 8 bit Adressage binaire	4036	ND
	Registre mémoire 4 MOTS × 8 bit Adressage en 4 lignes	4039	ND
MEMOIRE	RAM 256 Bits	TA 6335+	ND
	Verrouillage de phase (phase - locked - loop)	4046 *	ND

+ : en développement
ND : non disponible
CO : collecteur ouvert
*: nouveaux produits

RCA



partout des amis vous attendent!

devenez radio-amateur

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant.
Notre cours fera de vous un EMETTEUR RADIO passionné et qualifié.
Préparation à l'examen des P.T.T.

RAPY

GRATUIT! DOCUMENTATION SANS ENGAGEMENT
Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE

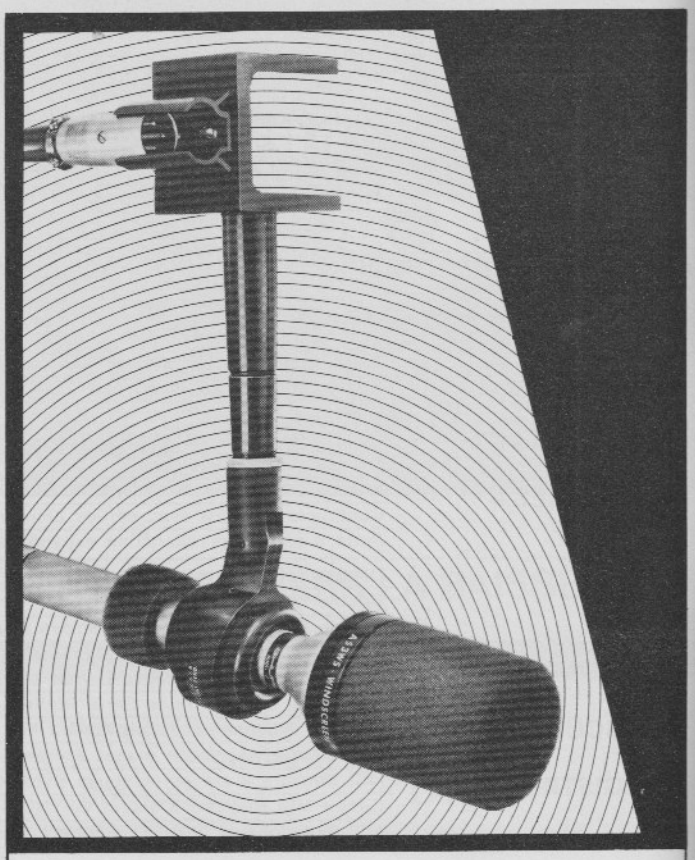
Enseignement privé par correspondance — 35801 DINARD

NOM : _____

ADRESSE : _____

_____

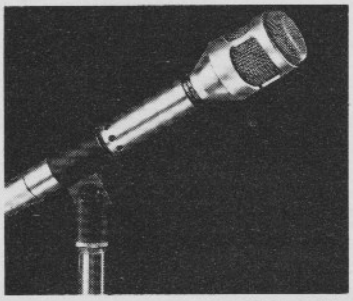
EVA 34



Boom Boom

Nous avons pris notre meilleur micro unidirectionnel universel, le Shure SM53 et nous nous sommes imposé de multiplier ses possibilités en lui adjoignant l'ensemble d'accessoires le plus complet existant à ce jour. La création de ces accessoires avait pour but de résoudre le problème que posent les surpressions. Une fois de plus les ingénieurs de Shure ont acquis au départ une avance considérable due à l'originalité de la conception : un montage d'isolation alliant aux dimensions réduites au maximum une efficacité remarquable, un câble de liaison très souple ne transmettant aucune vibration, ainsi qu'une paire de bonnettes anti-vent et un tube d'extension de 50 cm "antiboom".

SHURE



7154 A PPYO 35

POUR LA FRANCE

CINECO

72, Champs-Élysées - PARIS 8e
Téléphone : 225-11-94

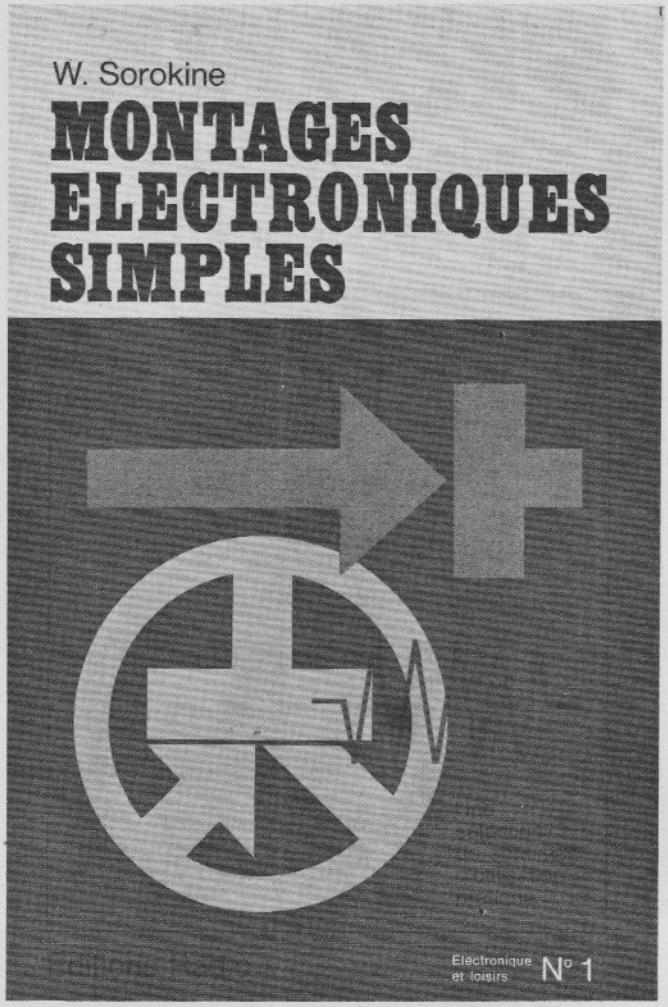
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

ELECTRONIQUE & LOISIRS N° 1

montages électroniques simples

par W. Sorokine

Un ouvrage broché
de 338 pages - format 16 × 24
avec 296 schémas et illustrations
Prix : 39 F
prix par poste : 42,90 F



Véritable guide pratique pour tous ceux qui s'intéressent à la réalisation de dispositifs électroniques de toute sorte utilisant des transistors, cet ouvrage couvre des domaines très variés, allant des appareils de mesure aux « gadgets » électroniques, en passant par les alimentations stabilisées, les chargeurs d'accumulateurs, etc.

Comme il s'agit de montages utilisant des semi-conducteurs, le premier chapitre est consacré aux problèmes de vérification et d'essais de ces composants, opérations qui doivent logiquement précéder toute réalisation définitive.

L'auteur s'est efforcé d'écarter, systématiquement, les dispositifs trop compliqués, de réalisation laborieuse et de mise au point délicate. En revanche des montages à deux ou trois transistors, associés à quelques résistances et condensateurs, sont très nombreux.

Enfin, il est bon de noter que pratiquement tous les montages décrits ont été réalisés, comme en témoignent, d'ailleurs, de nombreux détails tels que caractéristiques des bobinages, valeurs des tensions, forme des signaux, etc.

BON DE COMMANDE *à adresser à* **ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob Paris-6e**

Nom : .....

Adresse : .....

.....

Signature ou cachet

Mode de paiement :

- ☐ Mandat ci-joint
- ☐ Chèque bancaire ci-joint
- ☐ Virement postal (C.C.P. Paris 1164-34)

montages électroniques simples

FRANK

une technique professionnelle

La Société FRANK développe une technologie avancée pour la conception de ses matériels professionnels destinés au studio d'enregisment, industrie du film, club de danse, discothèque etc... Les meilleurs composants sont retenus par les services de recherche de ses laboratoires pour une fiabilité maximum. FRANK présente une importante gamme comprenant des mixers, des modulateurs de lumière, des amplis droits de forte puissance ainsi que des amplis aux entrées mélangeables etc...

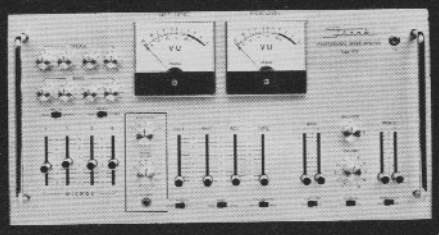
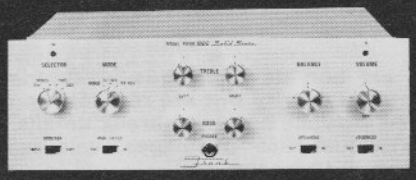


Table de mélange stéréophonique type 875 : 4 entrées "microphone" avec commandes séparées de basses et d'aiguës - 2 entrées "pick-up" avec commande pour fondus enchaînés - 1 entrée "magnétophone" 1 entrée "auxiliaire".

UNE TECHNOLOGIE US

UNE TECHNOLOGIE US

La Société FRANK met au service des appareils grand public la même technologie avancée issue de son département professionnel de recherche. FRANK présente une gamme importante d'amplificateurs, de tuners et combinés couvrant toute la gamme Hi-Fi.



Amplificateur stéréophonique haute fidélité PRAM 222.
Puissance de sortie : 2 x 22 W
Distorsion par harmoniques : < 0,5 %
Bande passante : 10 Hz à 80000 Hz à ± 1 dB.
Rapport signal/bruit >75 dB

pour une plus grande qualité de sa gamme grand public !

PAS'CR CREATION 2242

Pour recevoir une documentation gratuite adressez ce bon à :

Mr. _____

Adresse : _____

FILM & RADIO 6, rue Denis Poisson - PARIS 17e Tél. : 755-82-94 — Garrard-Frank-Bib-Jensen Excel-Sound-Electro-Voice

Le premier élément de votre kit, c'est le catalogue gratuit Heathkit.

Heathkit a toujours facilité le travail des techniciens «amateurs». Avec son nouveau catalogue gratuit, Heathkit facilite aussi leur choix. Hi-Fi, mesures, radio-amateurs; plus de cent modèles Heathkit sont présentés en couleurs.

Sur chaque appareil une fiche de renseignements complète : caractéristiques techniques, temps de montage, prix et les conseils nécessaires pour faciliter l'achat de votre Kit.

Pour recevoir gratuitement «le catalogue de la plus grande gamme de Kits au monde», envoyez-nous dès aujourd'hui le coupon ci-dessous.

HEATHKIT
Schlumberger

EV 4 73

Adressez vite ce coupon à :
Heathkit - 84 boulevard Saint-Michel - 75006 Paris
Tél. : 326.18.90

Nom _____

Prénom _____

N° _____ Rue _____

_____

Localité _____ Code postal _____

LA PLUS MAGNIFIQUE CHAINE DU MONDE EST JAPONAISE ! !

LA CHAINE COMPLÈTE STÉRÉO ET QUADRIPHONIQUE AVEC 4 ENCEINTES

3 850 F

A CRÉDIT

1150 F COMPTANT

153 F PAR MOIS

UN AMPLI-TUNER, STÉRÉO ET QUADRIPHONIQUE UNIQUE AU MONDE

Ils sont vraiment très forts les JAPONAIS. SANYO, l'un des plus grands constructeurs mondiaux, vient d'en apporter une fois de plus la preuve éblouissante. En appliquant la même technologie que pour les fabrications de ses calculatrices électroniques, il vient de faire accomplir un bond prodigieux à la stéréophonie et à la quadriphonie. La base de cette nouvelle technique est constituée de circuits intégrés. La qualité, la fiabilité est tellement exceptionnelle que le magasin SIGNAL à PARIS a tout simplement doublé la durée de la garantie.

Il n'est pas excessif d'employer l'expression « unique au monde » pour décrire l'ampli-tuner 3000 SANYO.

Il fonctionne aussi bien en stéréophonie qu'en quadriphonie, universellement équipé pour reproduire à partir de tous les procédés quadriphoniques existants ; 59 watts de puissance totale, gammes d'ondes AM et FM stéréo.

Adaptable avec tous les types de platines et d'enceintes. Ne serait-ce qu'à titre d'information avant d'acquérir une chaîne il apparaît nécessaire de voir et d'entendre cet appareil exceptionnel dont le prix n'est pas supérieur à celui d'un ampli-tuner classique.

Nous vous invitons au Magasin SIGNAL, 105, rue La Fayette, métro Poissonnière, gare du Nord, gare de l'Est. Une documentation gratuite sera envoyée à ceux qui, ne pouvant venir, adresseront cette demande.

MAGASIN SIGNAL
HAUTE FIDÉLITÉ

105, RUE LA FAYETTE
PARIS-10e - Tél. 878-47-99
MÉTRO POISSONNIÈRE
(A 500 m DES GARES DU NORD ET EST)

SANS AUCUN ENGAGEMENT DEMANDE DE DOCUMENTATION GRATUITE

NOM ..... PRÉNOM .....

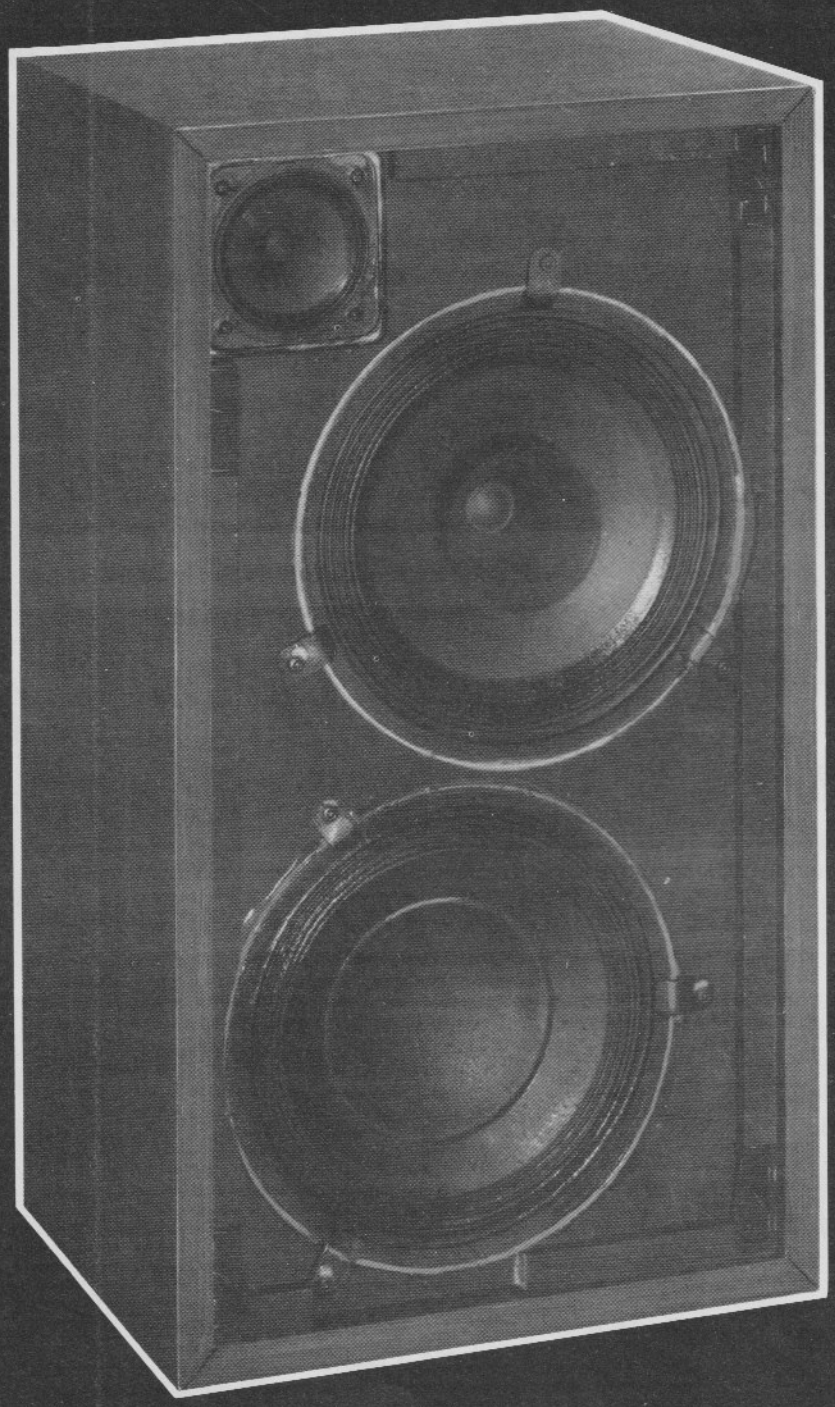
ADRESSE .....

.....

PROFESSION .....

EPV avril 73

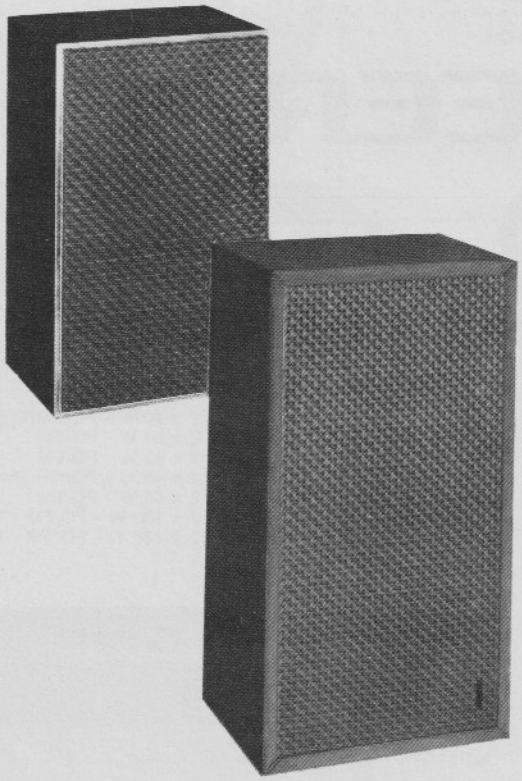
technique



la nouvelle enceinte

C3X

et puissance



C2X

Enceinte compacte 15-20 Watts
Haut-parleur de 21 cm + Diffuseur central.

C3X

Puissance Nominale ..... 35 Watts
Puissance de Crête ..... 45 Watts
Utilisable sur des amplificateurs à partir de 10 Watts.
Enceinte compacte.
Un haut-parleur spécial grave équipé d'une bobine à haute dissipation thermique.
Un haut-parleur médium à champ magnétique surpuissant.
Un tweeter doté d'une grande finesse de reproduction jusqu'à l'extrême aigu.
On obtient un rendement très élevé, l'acceptation de fortes puissances instantanées, ainsi qu'une réponse rapide en régime impulsionnel.

PX20

Actif-Passif 15-20 Watts
Haut-parleur de 21 cm Actif-Passif et Diffuseur central pour les aigus.

PX30

Puissance nominale ..... 25 Watts
Puissance de Crête ..... 30 Watts
Haut-parleurs de 25 cm Actif-Passif + tweeter.

Bon rendement à faible niveau et renforcement du registre grave.

SIARE

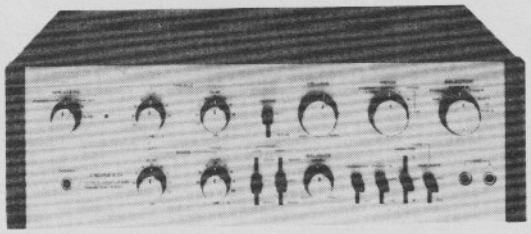
17 et 19 Rue Lafayette - 94100 Saint-Maur-des-Fossés
Tél. : 283.84.40

un auditorium de prestige

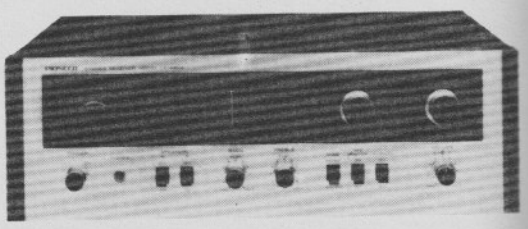
TELE-RADIO-COMMERCIAL

a choisi

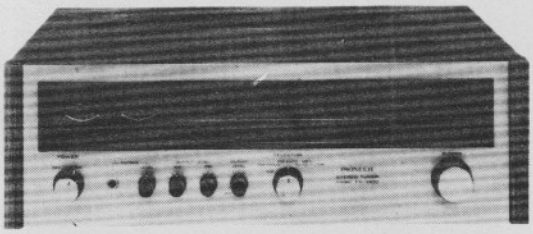
PIONEER



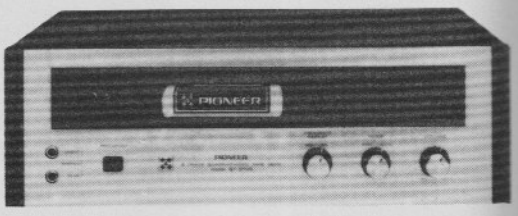
SA - 1000 - Ampli professionnel (5 à 50.000 Hz)
2 x 120 W - 2 prises micro
Prix casque duplicate
SA - 800 - 2 x 60 W - Protect. électronique - Professionnel
SA - 600 - 2 x 35 W - Protect. électronique - Pot à flots
SA - 500A - 2 x 20 W - Prise casque



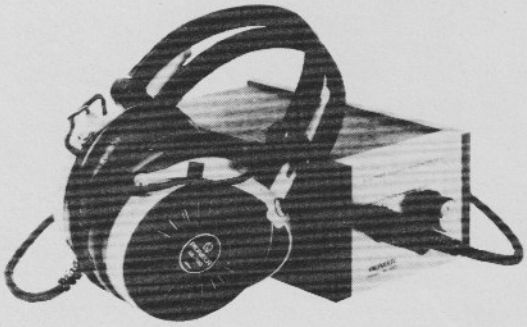
LX - 440 - 2 x 20 W - PO/FM/GO
SX - 424 - 2 x 20 W - PO/FM
SX - 525 - 2 x 32 W - PO/FM
LX - 626 - 2 x 45 W - PO/GO/FM
SX - 626 - 2 x 50 W - PO/FM
SX - 727 - 2 x 100 W - PO/FM - Entrée mixable
SX - 828 - 2 x 125 W - PO/FM - Professionnel



TX - 1000 - Stéréo - PO/FM - Professionnel
1,5 microvolts
TX - 800 - PO/FM - Filtres quartz
1,8 microvolts
TX - 600 - PO/FM - 2 microvolts
TX - 500A - PO/FM - Stéréo automatique
2,3 microvolts



QT - 2100 - Lecteur cartouches quadriphonique
H - 82 - Lecteur cartouches 8 pistes
HR - 88 - Lecteur enregistreur 8 pistes - Avance rapide
H - 802 - Lecteur 8 pistes + ampli + enceintes
CT - 41-41 - Platine cassette professionnelle - Bioxyde + Dolly



SE - 100 - Casque à électret + transformateur
SEL - 40 - Oreillettes ouvertes - Professionnel
SE - 30A - Oreillettes cuir - Professionnel
SE - 20A - Hifi de 20 à 20.000 Hz

PL - 12 AD - Vendue avec capot, socle cellule Ortofon
entraînement par courroie

Pioneer pour quelques "privilégiés" seulement

TELE-RADIO-COMMERCIAL

27, RUE DE ROME
PARIS 8e

METRO ST-LAZARE
TEL. 522-14-13

PASTOR CREATION

éditorial

L'homo electronicus

C'est seulement quelques années après la fin de la seconde guerre mondiale — en 1948 selon le « Robert » — que, le substantif étant désormais créé, les radioélectriciens apprirent, généralement d'ailleurs avec satisfaction, qu'à l'instar de M. Jourdain pour la prose, ils faisaient depuis longtemps de l'électronique sans le savoir.

A cette époque, à vrai dire, il s'agissait principalement des déplacements de l'électron dans le vide, soumis à l'action des champs électriques et magnétiques. Depuis longtemps aussi, on connaissait les interactions entre photons et électrons, mais l'étude de l'état solide restait superficielle, au propre comme au figuré.

Tout changea avec les travaux menés sur les semi-conducteurs, qui aboutirent au transistor, et l'on sait maintenant obtenir tous les types de conduction désirables, avec tous les avantages de miniaturisation, de légèreté, de faible consommation et de prix modérés que procure l'état solide.

Les échanges d'énergie entre photons et électrons, pour lesquels on créa le mot d'optoélectronique, furent également de plus en plus étudiés, d'où le laser, les écrans électroluminescents et même, si l'on veut, les cristaux liquides.

Bref, entre l'électronique tout court (vide et solide), l'optoélectronique et d'autres branches poussant encore sur ce tronc vigoureux, notre vie courante est de plus en plus imprégnée d'électronique, sans que nous en ayions même conscience.

Qu'en sera-t-il pour les générations qui montent ? L'« homo electronicus » succédera-t-il à l'« homo sapiens » ?

Il ne semble pas cependant que l'on puisse avant longtemps court-circuiter ses organes sensoriels pour communiquer directement les impressions au cerveau. Les haut-parleurs et les écrans ont encore une bonne espérance de vie devant eux.

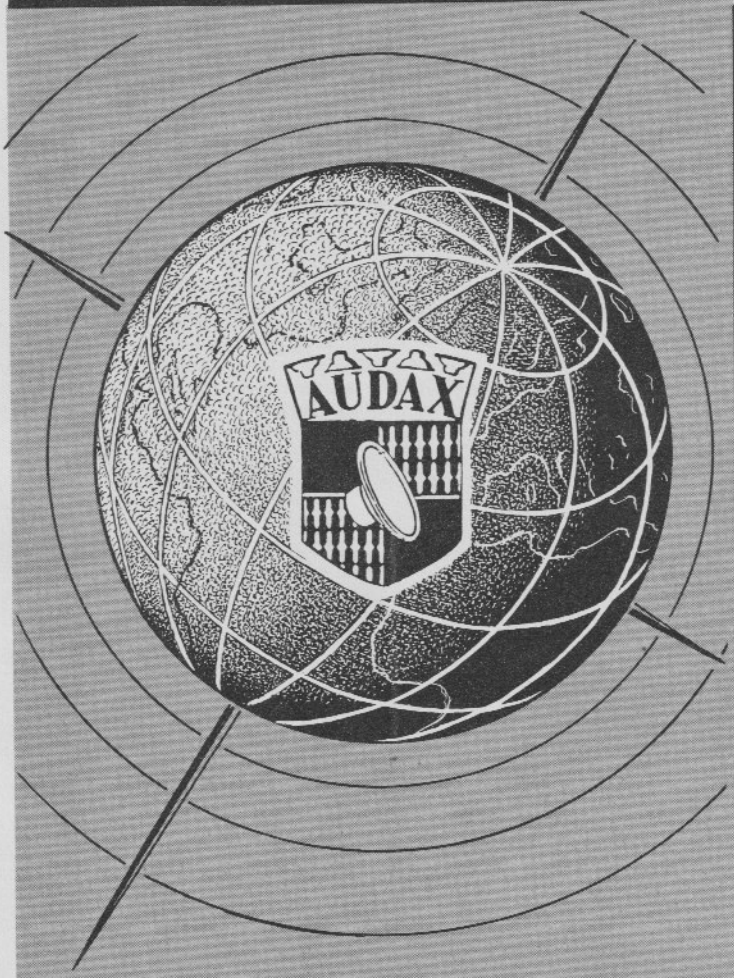
Par contre, l'assistance directe à des organes internes défaillants, telle que les stimulateurs cardiaques la procurent actuellement sera certainement généralisée, et l'on peut même concevoir l'homme adulte futur bardé — au sens culinaire du terme — d'implants électroniques comme le sont les actuels cosmonautes. Sa santé pourra être ainsi contrôlée en permanence et même à distance.

Quant aux appareils mis à sa disposition pour enfler presqu'à l'infini ce que l'on peut appeler sa sphère de contact avec l'univers, tout peut être imaginé en extrapolant la situation et les potentialités actuelles : l'écran de télévision en relief occupant toute une cloison d'une pièce, ou au contraire l'écran-bracelet individuel, la serrure s'ouvrant à la voix — comme au temps d'Ali-Baba — la liaison visio-téléphonique obtenue instantanément en énonçant simplement le numéro, la suppression des billets et pièces de monnaie remplacés par la carte magnétique personnelle de crédit, et surtout le périphérique domestique relié en permanence au réseau général d'informatique auquel tous les problèmes pourront être posés.

Mais ne faudra-t-il pas toujours neuf mois pour qu'un enfant vienne au monde ?

S.M.

présents dans le monde entier



A — HAUT-PARLEURS
Tous modèles : Radio, Télévision, Electrophones, Cassettes, Récepteurs voiture, Sonorisation, etc...

B — HAUT-PARLEURS
Supplémentaires, fixes, mobiles, orientables, décoratifs, sur pied ou à suspension.

C — HAUT-PARLEURS
Spéciaux pour équipements chaînes Haute Fidélité. Toutes caractéristiques.

D — ENCEINTES ACOUSTIQUES
Haute Fidélité, toutes puissances, professionnelles et de salon.

E — MICROPHONES
Dynamiques et Piezo. Toutes applications.
CASQUES D'ECOUTE
A Haute Fidélité.

Pour chaque production, une documentation spéciale pratique et technique est à votre disposition. Demandez-là en rappelant les références de votre choix : A. B. C. D. E.

AUDAX

- **SOCIÉTÉ AUDAX** - 45, Av. Pasteur, 93106-MONTREUIL
Tél. : 287-50-90 - Telex : AUDAX 22.387 F - Adr. Télég. : OPARLAUDAX-PARIS
- **SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD**
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 - Telex : 934 645 - Tel. : (01) 995-2496/7
- **AUDAX LAUTSPRECHER GmbH**
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88.37.06 - Telex 0923729
- **APEXEL** (Membre du groupe Apexel US)
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel. : 212-753-5561 - Telex : OVERSEAS 234261

COURRIER DES LECTEURS

P. HUWILER — 1205 Genève - Suisse

Tout d'abord je me permets de vous adresser mes compliments les plus sincères pour la rédaction de votre revue : j'apprécie beaucoup la clairvoyance de vos articles et l'objectivité que vous démontrez dans les analyses « Essayé pour vous ».

Et puis je me permets de vous adresser une petite demande : pourriez-vous, dans un de vos prochains numéros, faire une synthèse de la technique quadriphonique et expliquer largement les différences entre les systèmes SQ et QS ?

Enfin j'aimerai vous exposer un problème personnel ! Puis-je espérer que vous daignerez me répondre en me conseillant très objectivement ? Voici de quoi il s'agit. Je suis possesseur d'une chaine Hifi *Pioneer* (LX 440 + PL 12 + 2 HP CS 5F + magnéto *Sony* TC 366) : Or il se trouve que j'ai décidé d'acquérir une installation de qualité supérieure. Je suis en train d'hésiter entre :

— 1 installation quadriphonique *Pionner*
- pré ampli QC 800,
- + ampli de puissance QM 800
- enceintes acoustiques non choisies pour le moment

et 1 installation de multi amplificateur *Pionner*

1 pré ampli SC 700
1 aiguilleur de fréquences SF 700
3 amplis de puissance SM 700
enceintes acoustiques non choisies pour le moment.

Que choisir ? Laquelle des 2 installations (quadriphonie ou multi amplification) donnera-t-elle les meilleurs résultats techniques et musicaux ? Que me conseillez-vous ? D'autre part, j'ai pensé réaliser moi-même les enceintes acoustiques à partir :

— soit d'un kit 50-4 *Perless*
— soit d'un kit Unit 5 *Wharfedale*
ou alors d'acquérir des enceintes KEF « Concerto ».

Que me conseillez-vous comme enceintes pour la quadriphonie (kits ou pas - sinon quelles enceintes d'environ 40-50 W ?) d'une part et pour la multi amplification d'autre part ?

● *Sans doute n'avez-vous pas lu le n° 1 d'*Electronique pour Vous, *car nous avons précisément abordé dans le détail (pp. 32 à 39) les divers problèmes auxquels vous faites allusion, et notamment aux procédés SQ et SQ.*

Puisque vous nous demandez notre avis, nous pouvons vous dire que « musicalement parlant » les résultats auditifs seront meilleurs avec l'installation « multi-amplification », mais que « spatialement parlant » l'installation quadriphonique vous donnera un effet d'espace que vous n'aurez pas avec l'autre système.

Enfin, pour ce qui est des enceintes acoustiques, nous pensons que le modèle Unit 5 de Wharfedale conviendrait très bien.

M. COMBLEN — 4068 Nonceveun Belgique

Après l'achat de votre troisième numéro, je me permet de vous écrire pour vous signaler l'excellente qualité de votre revue, qui a réussi à éviter les défauts que d'autres revues actuelles, possèdent.

Un reproche, j'ai remarqué que vos bancs d'essais sont trop compliqués pour un amateur inexpérimenté, et trop « simples » pour un amateur ayant bon nombre de connaissances.

J'aimerais aussi que, à la fin de l'année, si possible, vous fassiez un résumé de tous vos bancs d'essais, avec une petite photo, le pour, le contre, le prix, et l'appareil que vous couronneriez comme la meilleure platine, le meilleur tuner.

De plus, habitant la Belgique, je m'étonne du manque (apparent ?) d'auditorium « belges » et l'adresse de grands importateurs...

Ensuite, je possède personnellement un enregistreur *Carad* R51 (que l'on dit rival du *Revox* A77), et je n'ai jamais vu cette marque importée en France.

Par contre, je dois vous féliciter pour 1) Vos nombreux et « bons » bancs d'essais. 2) Votre chapitre « idées pour vous ». 3) Le courrier des lecteurs.

Je vous demanderai encore, le test de la chaîne « Hi-Fi » (?) *Servo-Sound* et que vous testiez des micros, des casques et des cellules, en plus importantes quantités et un test de comparaison entre les différents systèmes quadriphoniques.

● *Il est difficile, vous vous en doutez, d'intéresser autant un technicien averti qu'un amateur débutant. C'est pourquoi nous avons adopté, pour nos bancs d'essais, une formule à « double volet » qui permet de présenter au premier les courbes et oscillogrammes le renseignant de façon très précise et, au second, un texte « plus facile » résumant l'essentiel des résultats de nos mesures et essais.*

Nous vous précisons par ailleurs que le matériel Carad est bien connu en France mais qu'il n'est plus importé.

Dès que l'occasion se présentera, nous ne manquerons pas de tester le matériel Servo-Sound et de tenir compte de vos intéressantes suggestions pour les casques, cellules et systèmes quadriphoniques.

P.N. GENDRE. — 35000 Rennes

Je me permets de vous féliciter pour l'excellente tenue de votre revue facile et agréable à lire. J'ai particulièrement apprécié la rubrique « Kit shopping » bien développée, variée et nouvelle dans ce genre de revue.

On y trouve de nombreux gadgets qui permettent aux possesseurs d'une chaîne HI-FI de la personnaliser. Un seul petit regret, l'adresse des correspondants n'y est pas mentionnée. Peut-être pourriez-vous les intercaler à l'avenir, ou les faire figurer en récapitulatif, en fin de votre journal. Un autre point remarquable, l'initiation à l'électronique qui, j'en suis sûr, rendra bien des services aux amateurs, férus de Haute-fidélité mais souvent profanes en électronique. Tout à fait d'accord avec M. *M.-B. Bailleau,* 75 Paris, dont la lettre est parue, dans le n° 3, sur la nécessité des courbes de mesures dont j'ai apprécié l'apparition dans ce numéro.

Enfin, un très bon point également pour la rubrique « Idées pour vous », qui mériterait même d'être développée, et peut-être plus appropriée aux besoins des amateurs de HI-FI. Je pense à :
— mélangeur pour 2 platines,
— spots lumineux, etc.

● *Depuis le n° 4 d'« Electronique pour Vous » nous avons fait figurer l'adresse des différentes firmes que nous passons en revue dans le cadre du « Shopping pour vous », cela afin de tenir compte de votre suggestion, exprimée d'ailleurs par de nombreux autres lecteurs.*

Egalement nous avons noté votre désir de voir se développer la rubrique « Idées pour vous » dans laquelle nous essaierons d'aborder prochainement les problèmes qui vous intéressent plus particulièrement.

QUAD

L'INTRANSIGEANT

Une chaîne haute fidélité pas comme les autres.
Ni façade dorée, ni surfaces chromées.

Tout est dans la musique.

Prenez sur votre temps le temps d'écouter.

Vous ne trouverez pas beaucoup de marchands de radio qui pourront vous faire écouter QUAD.

Cherchez, ou, en désespoir de cause, téléphonez-nous, mais ne venez pas. Nous ne vendons pas au public.

Par contre, nous serons heureux de vous envoyer une luxueuse brochure en couleur (bourrée de caractéristiques techniques pour le technicien...) contre un franc en timbres.

QUAD
90, rue de Bagneux,
92-MONTROUGE,
655-44-32,
ou, si vous avez des lettres sur votre combiné :
655 HI FA.

J.C. MARINHO — 34 Montpellier

Bravo pour votre revue qui est fort bien conçue et qui s'épaissit grâce à des articles intéressants.

Pourquoi pas des articles d'initiation à l'électronique et aux travaux pratiques pour des gens comme moi qui n'ont aucune connaissance dans ce domaine ?

Faisant suite à la publicité de la page 41 du n° 4, j'ai acheté le correcteur électronique d'enceinte de ETF. Malheureusement cet appareil ne s'adapte pas à *n'importe quel ampli* comme indiqué. Il faut une prise *monitor* avec 5 fils, mon amplificateur n'en a que 3. Comment faire ?

N'y a-t-il pas une autre solution de branchement ? Le fabricant devrait mettre en garde les futurs acheteurs sur ce détail. Cet appareil modifie-t-il les qualités Hi-Fi d'un ampli ? nous aimerions avoir un banc d'essai.

Mon ampli tuner : *Telefunken Hymnus* 101 (modèle 73) n'est pas particulièrement apprécié par certains revendeurs. Qu'en pensez-vous ? Peut-être aurais-je la réponse dans un prochain numéro avec l'essai détaillé de ce modèle qui me donne entière satisfaction (avec des enceintes *Telefunken* L 5500). Les abonnés reçoivent-ils la revue à plat ou pliée ? Très important pour la conservation des numéros.

● *Surtout, rassurez-vous. Nous n'avons pas interrompu nos articles d'initiation. Bien au contraire, et nous allons même les développer afin de répondre aux vœux formulés par nombre de nos lecteurs.*

En ce qui concerne le problème que vous soulevez à propos du correcteur électronique d'enceintes acoustiques, la solution est simple. Elle consiste à demander à un radio-électricien de remplacer la prise existante par un modèle à cinq broches et d'en modifier le câblage ; ce qui est une opération très facile à réaliser.

Nous vous précisons d'autre part que ce correcteur, intervenant en série dans la chaîne d'amplification, permet de modifier la réponse en fréquence de l'ensemble mais ne modifie en rien les autres caractéristiques de l'installation (puissance, distorsion, rapport signal/bruit, etc.).

Nous pensons, quant à nous, que la firme Telefunken fabrique de l'excellent matériel et que nous aurons prochainement l'occasion d'examiner certaines réalisations de cette grande marque allemande dans le cadre de nos bancs d'essais.

Enfin nous vous signalons que l'envoi de la revue à nos abonnés se fait, à plat, sous pochette.

Y. NOLLET. — 94000 Créteil

Il me semble difficile de porter une critique dès le 1er numéro d'une revue, c'est la raison qui m'a poussé à attendre la parution d'un n° 4 pour vous écrire. Alors allons-y, critiquons :

Rubrique Actualité : très bien.

Rubrique Courrier : parfait.

Rubrique Boîte aux Idées : très bien.

Rubrique Réalisé pour Vous : très bien, mais pourriez-vous y adjoindre 1°) la maison où l'on est sûr d'acquérir les divers composants, 2°) un prix moyen, afin de guider vos lecteurs.

Rubrique Initiation : très bien. Demande à être suivie dans les prochains numéros.

Le reste est très bien, clair et change des revues radio classiques.

Voyons à présent ce qui me concerne en particulier :

— Dans le n° 1, vous nous proposez un essuie-glace électronique. Le principe est bien, mais puis-je avec les composants indiqués, réaliser ce montage ? ou dois-je le modifier et de quelle façon (mes connaissances en électronique étant extrêmement limitées).

— Dans le n° 2, il y a un article sur la 3e chaîne. Vos suggestions sont bonnes mais hélas à Créteil, nous ne pouvons pas recevoir cette chaîne car il y a des grues et des bâtiments qui font des échos au point d'avoir 3 images ensemble (ce qui est très désagréable). Y a-t-il un projet de TV par câble pour Créteil ?

— N° 3 : R.A.S.

— Dans le n° 4, vous avez passé au banc d'essai le SABA TG 546 G. Je possède un SABA (qui est une petite Reine !) TG 446 Automatic, la critique est-elle valable pour cet appareil ?

Voici à présent le problème que je vous soumets.

Je possède un vieil harmonium et je voudrais le transformer en orgue électronique. Or je ne sais pas comment faire ce montage. Ce qui m'embête le plus c'est la question des contacts des notes. Je voudrais faire une alimentation stabilisée de 30 V — et minimum 5 A. Est-ce réalisable ? Est-il possible de faire tous les montages nécessaires sans transformateur ? Où puis-je trouver un schéma complet d'un appareil de ce genre ?

Avez-vous l'intention de faire une rubrique sur les réalisations d'instruments de musique électroniques ? en tenant compte qu'il y a des gens qui aiment l'électronique et qui ont des connaissances limitées (exemple réalisation de schéma).

● *Nous vous rappelons que les montages publiés dans la rubrique « Réalisé pour vous », ayant effectivement été essayés, aucun problème de fonctionnement ne doit donc se poser en pratique, si vous suivez scrupuleusement le schéma. Toutefois comme vous êtes débutant, nous vous conseillons de vous exercer auparavant sur des montages plus simples.*

A notre connaissance, il n'y a pas de projet de télédistribution par câble pour Créteil. Mais vous pourriez vraisemblablement éliminer les échos gênants en adoptant une antenne très directrice et en choisissant judicieusement son emplacement ainsi que son orientation.

Quant à la transformation de votre harmonium en orgue électrique, elle nous paraît pour le moins hasardeuse, sinon impossible. Le mieux serait pour vous de prendre contact avec un constructeur proposant un tel instrument en kit, en attendant que nous en abordions l'étude dans la revue.

Ph. JEGOU. — 92150 Suresnes

Je suis très intéressé par vos revues « Electronique pour vous » et spécialement par votre article « pour votre voiture » page 75 du n° 3.

Je serais désireux de recevoir de plus amples renseignements sur votre dispositif d'allumage électronique.

Comme je prépare un BTS électronique, je suis passionné par les nouvelles techniques et je serais curieux de pouvoir étudier cet appareil et de le réaliser moi-même en vue de la préparation à mon examen.

S'il vous était impossible de m'envoyer le schéma de réalisation, pourriez-vous m'indiquer où je pourrais me le procurer.

● *Vous pourrez obtenir tous les renseignements souhaités, au sujet de ce dispositif d'allumage électronique, en vous adressant aux* **Ets Cibot Radio,** *1 et 3, rue de Reuilly, 75012 Paris.*

J. MELOCHE. — 17330 Loulay

Je pratique depuis plusieurs années la photographie des insectes et des petits animaux. Pour étendre mon champ d'action je désire m'initier à la pratique des montages électroniques pour réaliser certains dispositifs de déclenchement automatique par micro-contact, cellule photo-électrique, etc...

Malheureusement mes connaissances dans ce domaine sont tout à fait nulles. Quel est selon vous le meilleur moyen pour s'initier à ces techniques ? L'acquisition de certains ouvrages suffit-elle ou bien est-il nécessaire de prendre des cours par correspondance ?

J'ai entre les mains le n° 3 de votre revue « *Electronique pour Vous* ». J'ai lu avec intérêt votre article d'initiation sur les diodes. Cela me paraît bien fait car, malgré mon niveau, j'ai pu suivre votre exposé jusqu'au bout. Je vous signale en passant (mais cela ne vous aura point échappé) que sur le schéma n° 3 les pôles du générateur sont inversés. De même les figures 6 et 7 ont été interverties.

● *Pour s'initier rapidement aux techniques électroniques utilisées en photographie nous pensons que le mieux est encore de se « faire la main » avec un certain nombre de montages simples, analogues à ceux que nous avons déjà publiés ou que nous publierons. Car, à notre connaissance, il n'existe pas d'ouvrages spécialisés dans ce domaine très particulier auquel vous faites allusion. C'est pourquoi nous envisageons de développer les études traitant de l'utilisation de l'électronique dans la photographie, et cela non seulement au niveau des techniques de base (obturateurs, flashes, etc...) mais également à propos des petits montages astucieux inspirés par la pratique.*

Effectivement deux erreurs se sont glissées dans l'article sur les diodes, qui concernent, ainsi que vous l'avez noté, l'inversion des pôles de la pile et le croisement des légendes des figures 6 et 7.

P. DEMARET, — 83200 Toulon

Je suis très intéressé par « Electronique pour Vous », aussi je profite de la rubrique « courrier des lecteurs » pour vous demander quelques conseils et renseignements.

1) Pour un ampli dont le facteur d'amortissement est 15, est-il préférable d'utiliser des HP dont l'aimant est puissant (150 000 M) ou faible (60 000 M).

2) Entre deux HP d'un même diamètre, d'une même puissance d'aimant mais dont la bobine mobile de l'un est double par rapport à l'autre (ex ϕ bobine mobile 2,5 cm et 5 cm), quel est le meilleur ? Pourquoi ?

3) Un socle en fer de platine TD peut-il influencer et à la longue épuiser l'aimantation d'un aimant induit de cellule genre ADC ?

4) Où puis-je trouver un schéma et les pièces détachées pour fabriquer un filtre électronique à 2 voies à insérer entre le préampli et les amplis d'une chaîne ?

● *En règle générale, un haut-parleur électrodynamique est d'autant meilleur que le champ magnétique existant dans son entrefer est élevé. Par ailleurs, plus la bobine mobile est grande, plus sensible est le haut-parleur. Enfin une grande bobine est caractérisée par une meilleure stabilité dimensionnelle dans le temps, due à un moindre échauffement.*

Soyez sans inquiétude pour votre tête de lecture, elle ne risque pas de voir son aimant s'épuiser. Si vous patientez un peu, nous pensons être en mesure de donner prochainement une réponse pratique à votre dernière question.

P. DAVID. — 77170 Dammarie-les-Lys

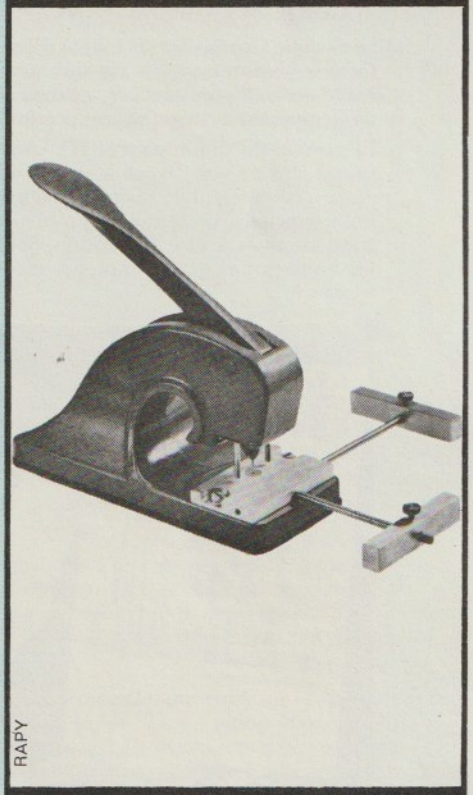
Je suis avec intérêt la parution d'*Electronique pour Vous* et c'est avec plaisir que j'ai lu dans votre courrier la parution d'un dictionnaire des termes HI-FI qui aidera beaucoup à la composition de votre revue déjà très attrayante.

Je regrette que dans votre n° 4 qu'il n'y a pas eu la suite de votre rubrique initiation sur les diodes. Je pense que l'on retrouvera bientôt cette rubrique très intéressante.

J'aimerais savoir si l'alimentation basse tention sans transfo dans Idées pour vous dont la sortie est en 30 volts peut être utilisée pour alimenter un moteur en 18 volts. Quelles en seraient les modifications et où doit être branché le potentiomètre afin de faire varier la vitesse du moteur.

● *Si vous avez lu le n° 5 vous devez être maintenant rassuré puisque l'on y trouve la suite de l'article consacré aux diodes, que, seule, l'abondance des textes à publier, nous avait amené à différer d'un numéro. En ce qui concerne votre seconde question, nous vous précisons qu'il suffit de remplacer les deux diodes Zener 15 V par deux diodes Zener 9 V pour obtenir les 18 V souhaités.*

PERFORATEUR pour CIRCUITS IMPRIMES



Perfore tous circuits imprimés
Bakélite ou Epoxy ∅ 1 mm

●

Rapidité-Précision

●

Documentation sur demande à

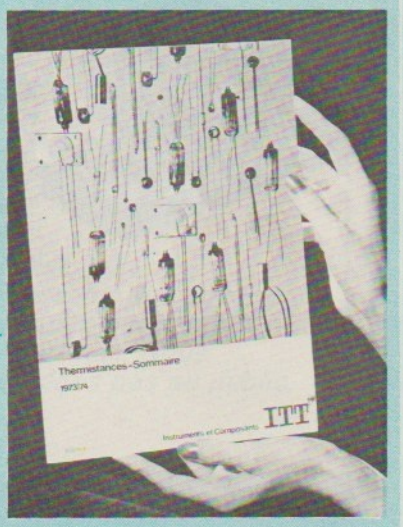
SIEBER SCIENTIFIC
103, du Maréchal-Oudinot
54000 NANCY

ACTUALITES POUR VOUS ACTUALITES

GUIDE DES THERMISTANCES

Le Groupe Composants ITT vient d'éditer une version française de son Sommaire sur les thermistances à coefficient de température négative et positive.

La gamme de thermistances ITT comprend plus de vingt types, elle s'étend de la version médicale micro-miniature pour injection par seringue, jusqu'aux types destinés à être incorporés dans les bobines des grands moteurs électriques.



Les thermistances ITT couvrent la gamme de températures, allant de — 100 °C jusqu'à + 1 000 °C. Les applications se trouvent dans presque toutes les industries où il y a des besoins de contrôle et compensation de température, mesure d'énergie, mesure d'écoulement de liquides et de gaz, protection de surcharge, etc.

Le sommaire des données techniques des thermistances ITT (publication n° 6513/140 F) est disponible sur demande.

CENTRE D'INFORMATION VIDEO

Pour permettre une utilisation rationnelle des équipements fournies et donner une information précise et complète à leurs utilisateurs, *Shibaden* vient de créer un Centre d'Information à l'usage de tous ceux qui s'intéressent aux problèmes de la T.V. en circuit fermé.

Un spécialiste attaché à ce service se tient à leur disposition pour donner, sur simple demande, tous conseils d'utilisation, étudier tous problèmes et projets, de la manière la plus objective et absolument gratuitement.

Téléphoner pour rendez-vous à : *Techni-Vidéo* 076-61-19.

L'AUDIOVISUEL ET L'EDUCATION DES JEUNES MERES

Toutes les femmes après leur accouchement s'inquiètent des nouvelles responsabilités qui les attendent. L'information dont elles ont besoin leur sera bientôt donnée grâce au langage audiovisuel.

En effet, la société *Vidéo Diffusion Médicale Promaman* vient de passer commande à *Thomson-CSF Audiovisuel* filiale de *Thomson-CSF*, de 125 lecteurs EVR (Electronic Video Recording) destinés à diffuser aux jeunes mères au moment où elles sont en clinique entièrement disponibles et concernées par leur enfant, des programmes éducatifs reçus sur des écrans de télévision et traitant entre autres de notions de soins aux nouveaux-nés, de diététique, d'hygiène, de pédiatrie, de psychologie enfantine, etc...

Ces appareils seront installés avant la fin de l'année dans les cliniques. Ils seront entretenus par des sociétés de location de téléviseurs.

Sept vidéocassettes constituant un programme complet de sept jours seront remises en même temps que le lecteur *EVR* et renouvelées tous les six mois. Une cassette offrira un programme d'une demi-heure ou d'une heure, conçu et réalisé avec l'aide de médecins spécialistes : gynécologues, pédiatres, obstétriciens.

Notons que ce sont des raisons de comptabilité, de fiabilité, de qualité de reproduction de l'image, de commodité d'emploi et de longévité des copies qui ont décidé la société *VDM Promaman* à choisir le procédé *EVR*.

Cette première commande servira à l'équipement des cliniques de la région parisienne, du Nord, de la Basse Normandie et du Sud Ouest. Cependant, l'extension à toute la France est prévue dans les années futures ; à la fin de l'année 1974, 350 cliniques devraient bénéficier de ce système. Alors plusieurs centaines de milliers de femmes seront initiées à leur future responsabilité de mère grâce au lecteur *EVR*.

JOURNEES D'ETUDES SUR LA TELEDISTRIBUTION

Problème à l'ordre du jour, la télédistribution sera l'objet de deux journées internationales d'études qui se tiendront à Liège, les 14 et 15 mai 1973. Ces journées seront organisées par l'Association Radio Télévision Culture (A.S.B.L.) et le Centre de Production de Liège de la Radio-Télévision Belge, l'Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore (A.I.M.).

Ces journées s'adressent aux ingénieurs intéressés par le développement des réseaux de distribution de la télévision par câble et plus généralement aux personnes concernées par l'évolution rapide et les multiples applications de ce moyen de communication.

Les rapports présentés traiteront :

- des expériences en cours et en projet en télédistribution, notamment aux points de vue de l'éducation, de la formation permanente, de la propagation de la culture, des services industriels ;

- de l'exploitation des réseaux de télédistribution et particulièrement celui de Liège (100 000 abonnés, 2 000 km de câbles) ;

- des problèmes techniques liés au matériel tels que :
  — calcul d'un réseau, choix d'une bande de fréquences, mesures des performances, influence de la température, utilité du transcodage ;
  — caractéristiques techniques des câbles ;
  — possibilité et difficulté d'utilisation d'un réseau de télédistribution pour les communications dans le sens retour.

Les journées seront organisées de manière à permettre de larges échanges de vues entre exploitants et constructeurs d'une part, entre utilisateurs actifs du câble, actuels ou potentiels et ingénieurs, d'autre part.

Afin de compléter l'information des participants, des démonstrations de réseaux de télédistribution en fonctionnement seront prévues. Elles illustreront le double caractère urbain et rural de l'ensemble des installations existantes dans la région liégeoise.

La correspondance est à adresser au Secrétariat de l'A.I.M., 31, rue Saint-Gilles, B-4000 Liège (Belgique).

POUR VOUS ACTUALITES POUR VOUS

CONTRE LES DETOURNEMENTS D'AVIONS

Pour prévenir les risques de détournements d'avions, les Compagnies aériennes et les autorités aéroportuaires s'équipent de détecteurs d'objets magnétiques. Mais on a remarqué que la « fouille » localisée est plus efficace, car elle permet de repérer exactement l'emplacement d'un objet métallique dans les vêtements.

On évite ainsi les alarmes inutiles déclenchées par les montres, boucles de ceinture, et autres objets apparents.

La société britannique *Diversified Corporate Services* Ltd commercialise un détecteur miniature pour la fouille rapide des passagers. L'appareil comporte une tête de détection qui se loge à plat dans la paume de la main, laissant les doigts libres. Ce détecteur pèse seulement 8,5 g ; il est relié à un boîtier de commande et d'alarme, pesant 17 g, qui se place dans une poche.

Ce dispositif utilise un amplificateur ultra-stable à contre-réaction et compensation de température, commandant l'émission d'une alarme sonore. La stabilité de l'amplificateur qui évite un glissement du seuil de détection du dispositif, nécessite une alimentation électrique très stable. En outre, l'appareil est utilisé sans arrêt pendant de longues périodes.

Ces critères ont conduit à choisir la pile alcaline 9 V Mallory Duracell Mn 1604, dont la courbe de décharge a une très faible pente pendant 80 % de sa durée de vie. Ce type de pile peut être stocké pendant plus d'un an sans perdre ses qualités.

Utilisé de façon courante en Grande-Bretagne, cet appareil n'est pas encore diffusé en France.

REINSERTION DES DEFICIENTS AUDITIFS GRACE AUX AUDIOPROTHESES

Les médecins spécialistes de la surdité ont reconnu qu'il ne fallait pas attendre de progrès médicaux ou chirurgicaux spectaculaires dans la récupération des restes auditifs, au cours de la prochaine décennie. Ils ont tous affirmé que la prothèse auditive reste un élément indispensable à la réinsertion sociale du sourd. Ils considèrent que, grâce aux progrès rapides des techniques, la personnalisation de la prothèse auditive sera, dans un proche avenir, totale et permettra de véritables appareillages sur mesure des deux oreilles.

Les recherches spatiales, en débouchant sur le perfectionnement des techniques de *miniaturisation* ont également imposé la notion de *fiabilité* des appareillages électroniques et acoustiques.

Au cours des dix dernières années, la conception et la fabrication des appareils de prothèse auditive ont bénéficié directement de l'évolution de ces deux critères.

L'amélioration de l'esthétique des appareils rend leur port plus facile :
- appareils de plus en plus petits ;
- adaptation de leur forme et de leur couleur à l'oreille et dissimulation dans la coiffure ;
- possibilité de captation par champ magnétique pour une meilleure écoute de la radio, de la télévision et du cinéma.

Notons que l'on a enregistré un accroissement considérable de l'appareillage en stéréophonie et que 23 % des enfants sourds appareillés en bénéficient.

La principale difficulté de l'appareillage réside dans l'action d'opérer un couplage de la physique électronique (l'amplificateur) à l'être physiologique qu'est l'homme. On comprend alors l'importance de la qualité de la formation des audioprothésistes puisque le succès de l'appareillage dépend non seulement de l'application de la prothèse à l'oreille déficiente, mais aussi :

- d'un bon diagnostic médical et prothétique ;
- d'une préparation psychologique de l'entourage ;
- d'une rééducation soigneusement contrôlée.

La prothèse auditive n'est pas de fixer plus ou moins approximativement un amplificateur de sons à l'oreille, mais :

1) de s'assurer d'un avis médical cliniquement favorable ;
2) d'analyser un état auditif déficient ;
3) de réaliser sur mesure un système correcteur comprenant un *amplificateur* au réglage complexe et un *adaptateur* personnalisé au cas à appareiller.

Toutes ces opérations devant toujours être faites sous contrôle permanent de *l'audiométrie prothétique*.

Ce sont les conditions formelles pour réaliser une prothèse auditive utile et efficace.

ACTUALITES POUR VOUS ACTUALITES

ADOPTION DU SYSTEME CD-4 NIVICO PAR WARNER-ELEKTRA-ATLANTIC

Le plus important groupe de disques aux Etats-Unis vient d'adopter le principe du système CD-4, *Nivico* pour les disques destinés à une reproduction quadriphonique « du type discret » mais qui sont entièrement compatibles en stéréo et en mono.

L'annonce du nouvel accord entre le groupe *Warner-Elektra-Atlantic* et *J.V.C.* a été faite simultanément aux Etats-Unis et au Japon le 20 février 1973.

Au début du printemps 1973, ce groupe commencera à mettre en circulation ses disques quadriphoniques utilisant le système CD-4.

Conformément à cette adhésion : J.V.C. créera un centre sur la côte ouest des Etats-Unis pour toutes les firmes de disques intéressées par le système « discret ».

Ce centre sera situé dans l'immeuble de la *R.C.A.* à Hollywood, Californie. Il sera en mesure de produire au minimum 250 albums par mois et commencera à fonctionner dès le printemps 1973.

DEUX GRANDS SALONS INTERNATIONAUX

Les composants Electroniques

Placé sous le patronage de la Fédération Nationale des Industries Electroniques, le *Salon International des Composants Electroniques 1973* se tiendra à Paris du lundi 2 avril au samedi 7 avril 1973 inclus, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles.

Il est organisé par la Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts (S.D.S.A.) 14, rue de Presles, 75740-Paris, Cedex 15. Tél. : 273.24.70 +.

Créé en 1934, international pour la XVIe fois, le Salon des Composants Electroniques occupera le Hall Monumental du Parc des Expositions et sera structuré en 3 sections :

- Composants Electroniques.
- Matériaux spécialement élaborés pour l'industrie électronique.
- Equipements et Produits spécifiques de la fabrication et de la mise en œuvre des composants.

Audiovisuel et communication

Rendez-vous capital de ceux qui ont mission de former, informer, promouvoir et distraire, le troisième *Salon International Audiovisuel* et *Communication* est placé sous le patronage du Groupement des Professionnels de l'Audiovisuel, des Fédérations et Syndicats de l'Electronique, de la Photo et du Cinéma, de l'Edition, des Concepteurs et Réalisateurs de Programmes. « Audiovisuel et Communication » témoignera des progrès réalisés depuis le premier Salon de 1970.

Le 3e Salon International audiovisuel et Communication s'adressera en priorité à une clientèle d'utilisateurs professionnels particulièrement dans le domaine de la formation.

Il présentera : — Matériels et systèmes ; — Editions et programmes ; — Les services.

En proposant les solutions les mieux adaptées aux problèmes posés par la formation, l'information, la promotion et les loisirs, « Audiovisuel et Communication » 1973 sera le Salon de l'homme moderne, pour qui l'audiovisuel est l'outil d'aujourd'hui.

Pour tous renseignements : Organisation S.D.S.A. 273.24.70 +.

LES SYSTÈMES VIDÉO-CASSETTES

Actuellement trois « systèmes » principaux vidéo-cassettes sont en présence :

— Dans le premier, la cassette ressemble (en beaucoup plus volumineux) aux mini-cassettes utilisées dans les magnétophones.

La bande magnétique circule entre deux bobines situées sur le même plan et contenues dans la cassette.

Ce système, certainement très sûr, entraîne malheureusement, étant donné le format des bandes utilisées, un encombrement et un poids prohibitifs.

— Le second, plus répandu, superpose les deux bobines débitrice et réceptrice.

L'encombrement est diminué, mais le trajet incliné de la bande magnétique laisse craindre des tensions irrégulières et une déformation des bords de la bande dont on connaît l'importance pour le bon fonctionnement d'un magnétoscope.

— Le troisième procédé (proposé par *Shibaden)* utilise une cassette ne contenant plus que la bobine réceptrice. L'encombrement et le poids (350 g) sont évidemment très réduits et, avantage exclusif, la bobine, une fois sortie de son réceptacle, est identique aux bobines habituelles et peut donc être lue (ou enregistrée) sur un magnétoscope standard.

La cassette une fois placée sur le V.C.R., le ruban sort immédiatement et un dispositif analogue aux systèmes de chargement automatique des projecteurs de cinéma l'amène sur la bobine réceptrice qui fait partie intégrante du lecteur.

Elle ne peut être retirée que lorsque le dispositif de réembobinage rapide automatique a fait son œuvre.

Le système est idéal de simplicité et de sûreté, ne faisant appel qu'à des sous-ensembles éprouvés.

EXPOSITION INTERNATIONALE DE LA RADIO ET DE LA TELEVISION 1973 A BERLIN

L'Exposition Internationale de la Radio et de la Télévision 1973 se tiendra à Berlin du 31 août au 2 septembre prochain. Devenue internationale en 1971, cette exposition réunira 21 pays participants au total.

Seront exposés tous les produits de l'électronique dans le secteur des média au sens large : appareils de radio et de télévision, électrophones et magnétophones, antennes, haut-parleurs, disques, bandes magnétiques, accessoires de toute nature et littérature spécialisée, également des instruments de service, équipements de studio et postes émetteurs.

DETECTEUR THERMIQUE A BALAYAGE

Un détecteur thermique à balayage suffisamment sensible pour détecter une personne entrant dans une pièce à plus de 15 m, ou de minuscules variations de température dans une partie d'un équipement, a été développé par Joshua Stem du *National Bureau of Standard* et Michael Stern de l'US *Naval Ordnance Laboratory* , utilisant un détecteur infrarouge en matière plastique bon marché (fluorure de polyvinyl) annoncé l'année dernière par le *NBS*. Ce système de balayage a été construit pour la *NASA*. Son but était de montrer l'utilisation des capteurs à film polymère dans des situations bien réelles

POUR VOUS ACTUALITES POUR VOUS

SON ET LUMIÈRE

L'acoustico-Optique est une technique mettant en œuvre l'intéraction de la lumière et des sons.

La *Zenith Radio Corporation* (USA) a entrepris des recherches dans ce domaine. Le principe de base de cette technique repose sur le fait que, les ultrasons, lorsqu'il traversent un rayon de lumière, diffractent ou infléchissent ce rayon. L'importance de cette diffraction ou de fléchissement est déterminé par la fréquence de l'onde sonore.

Les recherches sur les procédés de diffraction de Bragg, la diffraction de la lumière par les ultrasons, ont conduit le groupe *Zenith* à développer un système acousto optique de déflexion de la lumière, de grande efficacité. Ce système a été utilisé en 1966 pour produire le premier système entièrement électronique de visualisation sur un écran TV utilisant un rayon Laser.

La télévision par rayon laser n'utilise pas de tube image. A sa place, un balayage par rayon laser, projette l'image sur un écran. Le signal TV venant de la station émettrice agit sur un rayon d'ultrasons qui à son tour, module la brillance du rayon laser. Un second rayon ultrasonique varie périodiquement en fréquence à un rythme qui correspond aux signaux synchrones transmis par la station. Diffracté par ce second faisceau ultrasonique, le rayon laser balaie l'écran, projetant l'image télévisée. En 1970, les chercheurs de *Zenith* ont mis au point un système de télévision laser à trois couleurs utilisant une modulation acousto-optique et une technologie de pointe pour la déflexion.

Le principe de la réflexion de Bragg se prête aussi à la visualisation des ondes sonores. C'est encore une découverte des chercheurs de *Zenith*.
En bref, leurs recherches ont révélé que les ondes ultrasonores peuvent être « éclairées » par un rayon laser et dans ce cas on peut les voir sans l'aide d'aucun instrument ou d'un convertisseur. Ce principe a été appliqué à la réalisation d'un microscope acoustique qui éclaire les objets avec des ondes sonores et des ondes lumineuses.

Le générateur de caractères acousticooptique *Zenith*, représente un aboutissement récent de ces recherches. C'est un dispositif électronique qui transforme des signaux en provenance d'un ordinateur ou d'un câble en chiffres ou lettres de l'alphabet. Ce générateur de caractères est silencieux, il n'a aucune partie mobile et ne nécessite aucun procédé d'impression mécanique pour l'imprimante. Il peut générer les caractères à une vitesse suffisamment lente pour permettre une lecture directe, ou à la vitesse de plusieurs centaines de milles caractères à la seconde. Une version simplifiée de ce système, mise en démonstration à l'exposition I R 100 1971 au musée « Science and Industry » de Chicago, captait les signaux provenant du câble de l'United Press International et les transformait en lettres visibles sur un tambour rotatif revêtu de matière phosphorescente. Les visiteurs pouvaient ainsi lire les nouvelles « toutes chaudes ».

Parmi les applications pratiques, la plus intéressante pourrait être l'utilisation de ce générateur de caractères pour la saisie des informations à grande vitesse à la sortie de l'ordinateur et leur enregistrement sur un microfilm. On élimine ainsi l'encombrement inhérent aux méthodes de sortie sur papier très lentes et les méthodes sans papier très chères.

En plus du traitement de l'information et de sa visualisation, ce système peut être utilisé pour les communications par rayon laser dans l'espace, les communications video à courte portée, les communications téléphoniques imprimées, les gammes optiques, les films video, les microfilms et les imprimantes sur microfiche, l'analyse des vibrations...

L'ORDINATEUR AU SERVICE DES SUPERMARCHES

Dans une petite ville suisse, près de Zurich, on est en train d'essayer un système de contrôle pour le commerce de détail, utilisant un ordinateur.
Le système baptisé APOSS (Automatic Point of Sale System : Système Automatique pour Point de Vente) utilise un dispositif de lecture optique et la mémoire d'un mini-ordinateur. Il lit automatiquement les symboles d'identification apposés sur chaque emballage, note le prix indiqué, tient compte de toute offre de prix spécial et calcule un total final. Il peut aussi enregistrer les mouvements de chaque article vendu, ce qui permet un réapprovisionnement automatique, et un contrôle permanent du stock, sans qu'il soit nécessaire de vérifier tous les rayons à la fin de la journée. Le système est surtout destiné aux supermarchés et des tests portant sur une durée de 10 à 20 jours sont actuellement en cours dans une succursale d'une chaîne de supermarché en Suisse. Dans cette chaîne, quatre points de contrôle automatique sont reliés à un mini ordinateur central, un deuxième mini ordinateur et une unité de bande magnétique jouent le rôle d'un système de secours et de communication.

"Espace": une chaîne Hi-Fi pour le plaisir de la vue!

Nous sommes en 1973. Jusqu'à présent, les appareils de haute fidélité étaient conçus pour le plaisir des oreilles. C'est normal. Les plus sensibles, les plus difficiles sont maintenant grandement satisfaites.

Mais nous avons d'autres sens. Nous avons voulu créer une chaîne pour le plaisir des yeux. Nous avons donc réuni les appareils Scientelec de la plus haute qualité technique et nous les avons aménagés dans un ensemble esthétique de notre temps. Ainsi est née la chaîne Espace...

Elle est belle. Elle a de hautes performances. Une alliance heureuse entre la technique et l'esthétique.

Fiche technique. Présentation en coque A. B. S. blanche. 3 pieds hauteur 55 cm en acier noir Satiné.

Platine : 2 vitesses 33 1/3 et 45 t/mn - précision 0,2 %
Fluctuations : inférieures à 0,15 %.
Ronronnement : 54 dB.
Moteur synchrone - entraînement par courroie - Plateau tripode à grande inertie - Pose-bras amorti.

Amplificateur : Puissance : 2 x 40 W efficaces.
Réglage des graves : ± 14 dB à 20 Hz.
Réglage des aigus : ± 17 dB à 20 kHz.
Sorties pour deux casques stéréo - Organes de contrôle : monitoring - filtre coupe bas - filtre coupe haut - filtre physiologique (action variable en fonction du volume).
5 entrées.

Tuner : Tête HF - Entrée 75/300 ohms - Sensibilité 1 µV pour 24 dB S/B.
Distorsion inférieure à 0,5 % - Diaphonie 30 dB. - CAF amplifiée - tous bobinages imprimés cuivre doré - Indicateur d'accord à aiguille.
Accord silencieux (Squelch) - Touche de commutation de l'indicateur en contrôleur du champ reçu. 4 stations préréglées.

Enceinte : Enceinte acoustique à rayonnement horizontal couvrant 180° - Spécialement étudiée pour la chaîne Espace - Equipement : un H.P. de 20 cm - un Tweeter de 8 cm - un filtre à deux voies.
- Fréquence de raccordement : 2.500 Hz.
- Puissance nominale : 40 W.
- Puissance de crête : 50 W.
- Bande passante : 45 Hz à 20.000 Hz.
- Volume utile : 21 litres.
- Impédance : 4 ohms.

Prix TTC : chaîne Espace (avec 2 enceintes) : 6400 F - Les 3 pieds : 500 F.

Chaîne Espace

SCIENTELEC
Le sérieux français en Haute Fidélité.

Bon à découper

Chaîne Espace El

Pour recevoir gratuitement une documentation, découpez ce bon et adressez-le sous enveloppe affranchie à Scientelec - B.P. 18 - Mer 41 500 Tél. (39) 81.08.03

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Ci-contre, l'usine de Moulins.

La haute fidélité dans le groupe Thomson

Lorsque nous avons visité l'usine du *Groupe Thomson* de Moulins nous nous demandions comment il était possible, dans une grande organisation (21 000 m² couverts, 1 100 personnes), de suivre des produits aussi personnalisés que les éléments d'une chaîne Haute Fidélité.

C'est pourtant là que sont fabriquées les productions de *Pathé Marconi,* la *Voix de Son Maître,* et nous pouvons dire tout de suite que nous avons été rassurés. Voici pourquoi : malgré tous les détails intéressants que nous avons vus mais que le manque de place nous empêche de citer, nous avons été frappés par les moyens importants et le soin avec lesquels les produits sont conçus et fabriqués.

Les laboratoires d'Etudes, qui sont situés, à Moulins pour les platines, et à Paris pour les amplificateurs et les enceintes, sont munis d'un équipement de mesures de premier ordre. Deux auditoriums et une chambre sourde pour les mesures acoustiques sont utilisés pour les études et le contrôle de fabrication, indissociables des essais d'audition.

Les moteurs asynchrones à cage d'écureuil qui équipent les platines ont leur axe constitué par une « aiguille » de roulement, ce qui assure la plus haute précision possible avec le meilleur matériau. L'équilibrage dynamique très précis et le contrôle des bruits et des vibrations produits par la rotation sont effectués sur chaque moteur et permettent d'éliminer ceux qui auraient été la source de défauts absolument incoercibles sur les platines. Il n'empêche que celles-ci sont individuellement contrôlées au point de vue du bruit selon les méthodes de mesures internationales et doivent satisfaire à des spécifications bien établies.

C'est délibérément que nous passons sur les contrôles habituels des courbes de réponse, de distorsion, etc., qui sont appliqués aux platines et amplificateurs, pour signaler un contrôle tout particulier auquel sont soumis tous les amplificateurs. Il s'agit, après un essai de 2 heures à la charge maximale, d'un essai à l'arrêt, de 4 heures dans un congélateur à — 20 °C, pour soumettre les éventuelles mauvaises soudures des cartes imprimées à un effort de traction qui les mette en évidence. Un deuxième essai à pleine charge de 2 heures suit l'essai au congélateur.

En ce qui concerne la durée de vie, quelques appareils sont prélevés en fabrication et mis alternativement en en marche et à l'arrêt jusqu'à ce qu'une panne se produise ; 10 % des appareils en stock sont déballés et mis en marche comme le ferait un utilisateur.

Quant aux enceintes, elles sont contrôlées à l'unité sur les points suivants (figure 1) : mise en phase des haut-parleurs à l'aide d'un stroboscope, réponse en fréquence par comparaison avec une enceinte étalon à l'aide de bruit blanc découpé en tiers d'octave, vibrations parasites avec une fréquence glissante et enfin écoute d'un passage musical.

La manipulation de pièces microscopiques, telle que l'assemblage des pointes de saphir sur leurs montures métalliques, est aussi réalisée dans cette usine. Sur la figure 2, on peut distinguer, vers la droite, une poussière blanche qui représente les pointes taillées et polies avant leur collage sur les montures que l'on aperçoit à gauche.

Parmi les productions réalisées à Moulins on peut citer les amplificateurs 2 x 11 W, 2 x 18 W, 2 x 30 W et prochainement un 2 x 80 W, présenté avec ses enceintes, au dernier Festival du Son, appareil dont nous avons pu apprécier les hautes performances.

Nous conclurons en constatant l'intérêt porté à la Haute Fidélité par une grande Société nationale et le soin mis pour garantir la qualité des produits.

Vue d'ensemble de la salle de contrôle des enceintes acoustiques.

Ci-dessous, mise en place et câblage des pointes lectrices.

en avant première

à MESUCORA

Le « 7040 » de Schlumberger : une « certaine idée » de l'appareil de mesure.

Du 11 au 18 avril 1973, se tiendra à Paris l'exposition « Mesucora ». En principe destinée aux professionnels de l'électronique, qui y découvriront les nouveautés en matière d'instrumentation, de matériels d'acquisition et de traitement des mesures, cette manifestation intéresse néanmoins nombre d'amateurs avertis, qui souhaitent apprécier la direction dans laquelle s'oriente l'Electronique d'aujourd'hui.

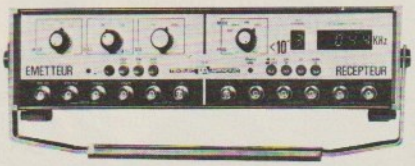
C'est pourquoi nous leur présentons ci-après un panorama des appareils de mesure les plus récents et les plus représentatifs que l'on pourra remarquer dans le cadre de cette exposition.

Prédominance de l'affichage numérique par diodes électroluminescentes ou cristaux liquides, fiabilité et performances accrues, mais en même temps effort de simplification dans l'emploi des appareils, qui deviennent de plus en plus robustes et compacts en même temps que promis à un certain design fonctionnel, telles semblent être les directions principales que l'industrie des appareils de mesure s'efforce de suivre.

● Un appareil mesurant tensions, intensités, résistances, avec polarité automatique, sans qu'il soit d'autre part nécessaire de sélectionner la gamme de mesure ni de se préoccuper des surcharges accidentelles ou des chocs, léger de surcroît et comportant l'affichage numérique des données, aurait semblé inconcevable il y a quelques années. **Schlumberger,** cependant, savait l'intérêt que prendrait l'industrie à un appareil automatique, pour lequel la compétence de l'utilisateur pourrait se limiter à savoir brancher 2 cordons de mesure. Son multimètre 7040 satisfait bien à toutes ces exigences ; il est pratiquement indestructible tant mécaniquement qu'électriquement, pèse à peine plus de 1 kg ; c'est un instrument de laboratoire conçu pour résister aux conditions les plus sévères d'utilisation sur le terrain.

De façon à augmenter la fiabilité, les interconnexions et les composants discrets ont été réduits au minimum par l'utilisation d'un circuit MOS-LSI spécialement conçu ; ce circuit contient l'équivalent de 1 500 « portes » ; cette conception modulaire réduit au minimum la maintenance de l'appareil.

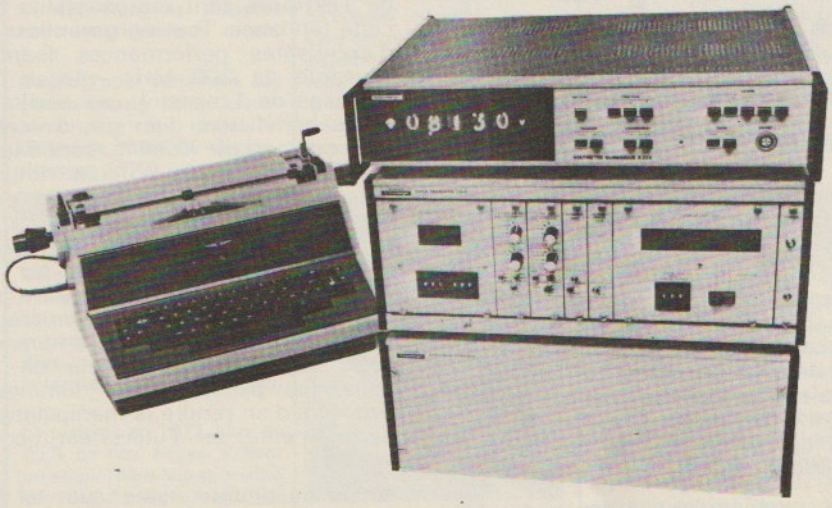
● On sait l'importance que prend actuellement la technique de « Modulation par Impulsions et Codage » — MIC en abrégé — dans les télécommunications. Elle doit permettre de résoudre le problème posé par la nécessité d'acheminer un nombre de plus en plus grand d'informations avec rapidité et sans erreurs. Aussi,



Tekelec-Airtronic : un vérificateur automatique de lignes « M.I.C. »

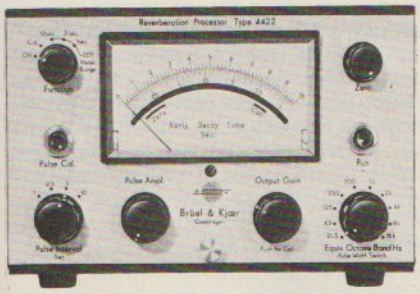
les ingénieurs de **Tekelec-Airtronic** ont-ils conçu un coffret de maintenance destiné à la vérification des lignes « MIC ». Cet appareil comporte un émetteur, qui génère des signaux codés et un récepteur qui permet l'affichage direct du taux d'erreur de la ligne et le comptage des erreurs détectées.

● L'UTD 3240 de **Schlumberger** est un centralisateur de mesure, c'est-à-dire un ensemble capable de rassembler, puis de traiter et de visualiser les valeurs de divers paramètres recueillis au cours d'un processus industriel ou d'une expérience de laboratoire. Un commutateur permet de mettre jusqu'à 1 000 voies en service ; une horloge interne à circuits logiques déclenche les cycles de mesure à des moments prédéterminés et transcrit l'heure, tandis qu'une unité de visualisation à tubes « Nixie » affiche en clair l'heure ou la valeur mesurée. La transmission des données en entrée peut s'effectuer à distance par ligne téléphonique. Quant à la transcription des informations, en sortie, elle peut se faire par une imprimante, une machine à écrire, un télétype... ou par un perforateur de bande, si l'on désire exploiter les résultats par calculateur.



Schlumberger : la centralisation automatique des mesures.

● La mesure des grandeurs acoustiques pose des problèmes spécifiques qui ne peuvent être résolus qu'à l'aide d'appareils spéciaux. Le 4422 de **Brüel et Kjaer** est destiné à la mesure des temps de réverbération, de 0,5 s à 10 s environ, suivant une méthode originale dite « des impulsions sonores intégrées ». Elle permet d'obtenir des courbes de décroissance très régulières, dégagées des fluctuations aléatoires, et fournit une détermination précise de la pente initiale de la courbe de décroissance.



Brüel et Kjaer : un mesureur de réverbération.

Cela constitue un avantage appréciable lorsqu'on sait que les 10 à 15 dB « supérieurs » de cette courbe sont particulièrement importants pour évaluer la qualité acoustique d'une pièce. Le temps de réverbération est lisible directement sur le galvanomètre de l'appareil.

● La radiodiffusion, la télévision, les communications téléphoniques ou télégraphiques emploient un nombre croissant d'émetteurs. Pour éviter l'encombrement prohibitif des ondes, des commissions internationales ont édicté des règles sévères tendant à loger le plus grand nombre possible d'émissions dans une bande de fréquences donnée. Précision et stabilité de la fréquence, largeur du spectre d'émission, type de modulation obéissent ainsi à des critères tellement stricts que seule l'utilisation d'étages pilotes à quartz de très haute stabilité peut résoudre le problème. Or, la technologie actuelle ne sait produire de tels quartz étalons que pour des fréquences fixes bien déterminées ; encore l'opération est-elle fort coûteuse. Aussi, le synthétiseur de fréquence, qui à l'aide d'un seul quartz de haute précision sait produire toute fréquence voulue avec la définition désirée représente-t-il la solution idéale.

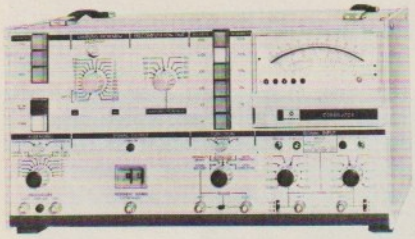
Ayant depuis longtemps déjà travaillé en ce sens, **Adret Electronique** présente son générateur-synthétiseur CS 201, utilisable entre 0,1 Hz et 2 MHz. Sa stabilité est de 2.10^{-6} par la fréquence désirée, dont on peut contrôler la valeur par affichage numérique.

Le 6100 est un synthétiseur que l'on peut qualifier de « sur mesure » car, grâce à sa conception modulaire par tiroirs enfichables, il peut s'adapter avec souplesse à l'évolution des besoins, tant du point de vue des gammes de fréquences souhaitées que du type de modulation (AM, MF, bande latérale unique-BLU, modulation par impulsions). Quant au pilote synthétisé 6204, travaillant de

Adret Electronique : pour la radiodiffusion, une gamme de synthétiseurs.

100 kHz à 32 MHz, avec une résolution de 10 Hz, il est destiné à la radiotélégraphie, avec une garantie de fiabilité de 8 000 heures.

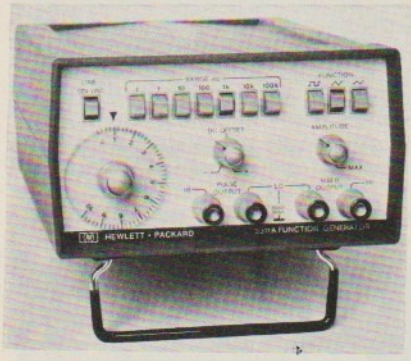
● Des phénomènes optiques, électriques ou mécaniques dont le déroulement temporel obéit aux lois du hasard, et qui par conséquent ne peuvent être prédéterminés, sont des exemples de signaux dits « stochastiques ». Les structures de tels signaux ne peuvent être données que sous forme statistique. La détermination des structures impliquant une analyse de la variation dans le temps des signaux, et ce par une exploitation statistique des amplitudes qui les composent, la conversion des signaux est qualifiée d'« ergodique ».



Siemens et Norma : l'électronique et les phénomènes du hasard.

Des appareils électroniques tels ceux présentés par les firmes allemandes **Norma** et **Siemens** sont parfaitement capables d'opérer automatiquement un calcul statistique. Décrire le fonctionnement de ces « corrélateurs » serait hors de notre propos ; mais il est intéressant de savoir que l'électronique moderne a su conquérir le hasard lui-même !

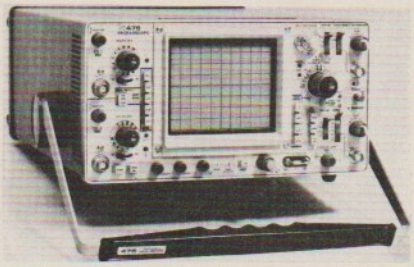
● Les générateurs de fonctions sont d'un emploi universel dans les laboratoires d'électronique. La technique des circuits intégrés permet maintenant de concevoir des appareils miniatures dont le niveau de performances est élevé ; tel le générateur HP 3311 A de **Hewlett-Packard.** Il délivre des signaux carrés, sinusoïdaux ou triangulaires jusqu'à 10 V d'amplitude, avec moins de 3 % de distorsion et des temps de montée et de descente inférieurs à 100 ns. Une



Hewlett-Packard : un générateur de fonctions

sortie séparée permet de disposer de signaux compatibles avec la logique TTL.

● La gamme des oscilloscopes présents sur le marché est fort étendue et, de plus, très complète. Aussi les constructeurs, tels **Tektronix,** s'attachent-ils à améliorer leurs appareils qui évoluent vers des modèles portables, polyvalents, autonomes et de coût réduit. Les modèles 465 et 475 de **Tektronix** sont représentatifs de cette tendance. Tout en garantissant d'excellentes performances (bande passante de 200 MHz, vitesse de balayage de 1 ns/cm), ces oscilloscopes bénéficient d'un grand écran pour une parfaite lisibilité, sont d'une maintenance aisée (circuits imprimés enfichables) et s'alimentent par batteries ou secteur. Aisément transportables (15 kg), ils trouvent leur place au laboratoire comme sur le chantier ou à l'atelier. Quelques innovations supplémentaires : repérage par couleurs des commandes du panneau avant, lecture directe de la sensibilité par indicateur lumineux achèvent d'en rendre la manipulation aisée, même par l'utilisateur occasionnel.



Tektronix : des oscilloscopes portables.

● Un multimètre numérique, tel le tout nouveau MX 720 A de **Métrix** se situe entre le contrôleur universel de classe professionnelle et le multimètre de laboratoire. Son prix est presque équivalent à celui d'un contrôleur très élaboré ; il dispose toutefois, en plus, de perfectionnements qui en font un instrument de mesures autonome, facile d'emploi, de présentation agréable et capable d'être utilisé aussi bien dans le domaine du service et de la maintenance qu'en travaux courants de laboratoire.

Une présentation nouvelle pour ce multimètre Métrix.

Quatre piles standard de 1,5 V alimentent le MX 720 A et permettent de réaliser plusieurs milliers de mesures. Les piles peuvent être remplacées par des accumulateurs rechargeables. Le chargeur utilisé est également conçu pour être fixé à l'intérieur du MX 720 A à la place des piles ou accumulateurs, comme alimentation secteur.

Tekelec-Airtronic : des indications de tableau très lisibles.

● Les indicateurs de tableau sont très souvent utilisés dans l'industrie où ils assurent la visualisation des grandeurs physiques que l'on souhaite contrôler. Destinés à une utilisation quasi-permanente, ils doivent être fiables et très lisibles de façon à ne pas fatiguer l'observateur. **Tekelec-Airtronic** a ainsi utilisé sur son indicateur de tableau TA 300 un système d'affichage très évolué, à cristaux liquides « effet de champ ».

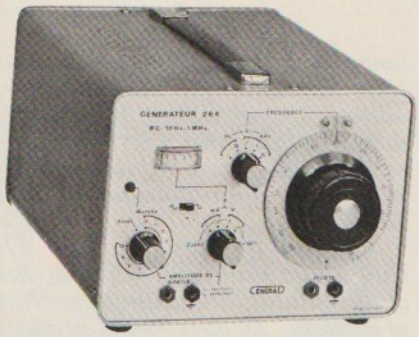
Avec ses grands caractères lumineux, ce nouveau procédé permet un large champ de vision, une lumière blanche offrant une grande lisibilité et ne fatiguant pas l'œil, et en option des filtres de couleur.

Elexo : un voltmètre de crête très rapide.

● Lorsqu'on doit mesurer des impulsions uniques et de courte durée, un voltmètre de crête est indispensable. Le MT 45 **(Elexo)** apprécie ainsi les surtensions transitoires (fermeture d'interrupteurs, coupure de fusibles, coups de foudre) jusqu'à 2 000 V pendant 500 ns, et peut même mémoriser l'information reçue. En électroacoustique, il permet de mesurer les bruits de crête sur les microphones ou les têtes de lecture et, associé à des capteurs, il apprécie les valeurs maximales de vitesse, accélération, force, température, radiations nucléaires, etc.

Le voltmètre à mémoire MT 45 est portable (3,6 kg). Il ne consomme que 4 VA et peut être alimenté par le secteur ou une batterie extérieure de 24 V.

● Marque bien connue pour sa gamme d'appareils de mesure réputés (générateurs, oscilloscopes, vérificateurs de semi-conducteurs) **Centrad** a obtenu un succès qui ne doit pas se démentir avec son générateur B.F. 264. Générant des fréquences de 10 Hz à 1 MHz avec une tension de sortie réglable de 1 mV à 10 V et une excellente stabilité (0,1 % en 8 heures), le générateur BF 264 est un appareil de conception très moderne utilisant un oscillateur du type « Pont de Wien » à transistors FET.



La qualité des générateurs Centrad n'est plus à prouver.

Le signal rectangulaire est délivré par un trigger de Schmidt. La sortie directe du signal pilote en onde sinusoïdale, et à très faible taux de distorsion, permet l'utilisation simultanée de deux signaux de forme différente (sinusoïdale et carrée).

Grâce à sa faible impédance de sortie (50Ω jusqu'à 1 V et 150Ω de 1 à 10 V), ce générateur convient particulièrement, en plus de toutes les utilisations courantes (amplificateurs BF, filtres etc.) aux nécessités de l'enseignement et de l'industrie.

Unitron a conçu ses oscilloscopes de la série B 76 en vue d'allier à une miniaturisation poussée la polyvalence dans les applications.

Dotés d'un écran rectangulaire très lumineux, à post-accélération de 3 kV, ces oscilloscopes sont sensibles (1 mV/division) et possèdent une bande passante de valeur honorable (10 MHz suffisent dans bien des cas). Ils offrent des circuits d'asservissement de la concentration à la lumière et de la lumière à la vitesse de balayage (celle-ci pouvant varier de 20 ns à 500 ms.

Détail séduisant : les oscilloscopes B 76, destinés aux techniciens, (fréquemment appelés à se déplacer) sont dotés d'une commutation automatique de la tension du secteur.

Le modele B 76 T, particulièrement prisé des techniciens en télévision, est muni d'un séparateur TV permettant un déclenchement impeccable, en ligne ou en trame.

annonces

INSTITUT PRIVÉ CONTROL DATA

LES INSTITUTS

Organisés sur le principe universitaires, les instituts dispensent chaque année plus de 12 000 "formations de base".
Il y a, à ce jour, 37 Instituts dans le monde, et le gouvernement hongrois dispense notre enseignement depuis 1 an.

De plus, nous proposons des séminaires de perfectionnement pour les cadres et dirigeants (180 000 séminaristes en 1972).

RELATIONS INDUSTRIELLES

Deux personnes sont en permanente relation avec des centaines d'entreprises et les anciens élèves.
Ainsi, tant l'information que la formation sont actualisées.

La preuve : en 1972, plus de 90 % de nos élèves avaient un emploi dans leur spécialité dans les 4 mois suivant leur sortie de cours.

LES METIERS

Ils ont un point commun. Ils ont tous rapport à ce que nous savons le mieux faire : l'Informatique.
Il vous font entrer par diverses portes dans cette industrie en pleine évolution. Mais, par la suite, l'évolution de votre carrière ne dépendra que de vous, et de vous seul.
Des formations solides qui vous mettent à même de faire carrière dans l'informatique.

LES ENSEIGNANTS

A Paris, ils sont 10 à plein temps pour nos élèves.
Ils ont la double expérience de l'entreprise et de l'éducation. Ils peuvent ainsi dispenser un enseignement adapté au métier choisi.

LA FORMATION

Elle se définit par sa rapidité, son intensité, sa qualité. Elle est essentiellement pratique et technique : pas de superflu. C'est la meilleure formation que vous puissiez trouver car elle débouche directement sur un métier.
Tout ce que vous apprenez est directement utilisable et vous rend opérationnel.
La diversification des produits étudiés, CDC et IBM, vous ouvre un large éventail d'employeurs.

CONTROL DATA

France

INFORMATION

Votre problème de reconversion ou d'orientation mérite un conseil individuel.
Cinq conseillers sont à votre disposition pour examiner votre problème. Ils connaissent le marché du travail ; ils peuvent vous informer et vous conseiller (2000 entretiens en 1972).

vous êtes peut-être celui que nous recherchons

L'ANALYSE

Elle permet à un programmeur ou à un jeune diplômé d'IUT de prendre rapidement une autre dimension.

LES TECHNICIENS DE LA PROGRAMMATION

Ils connaissent les machines, les langages et assez d'analyse organique pour pouvoir être les programmeurs que recherchent les entreprises.

CONTROL DATA

C'est le premier constructeur mondial de super-ordinateurs. En France, Control Data a installé les machines les plus puissantes d'Europe.
Les clients (EDF, P et T, SEMA, FRANLAB, METEO, MATRA, etc.) se placent parmi les plus grandes entreprises françaises.

LES TECHNICIENS DE MAINTENANCE

Ce sont eux qui démarrent, entretiennent, mettent au point, dépannent l'ordinateur. Ils reçoivent une formation HARDWARE et SOFTWARE. Ils passent plus de 300 heures en travaux pratiques sur tous les équipements d'ordinateurs modernes (2 ordinateurs complets sur place + 1 à Rungis). Ainsi, dès leur sortie, ils peuvent prétendre à un emploi chez n'importe lequel des constructeurs.

Appelez le
589 46 72
M. **ESCHARD** vous renseignera

INSTITUT PRIVÉ CONTROL DATA

46, rue Albert 75013 PARIS

CONTROL DATA
France

M. ESCHARD vous renseignera

Monsieur Veuillez m'envoyer votre brochure sur l'Institut

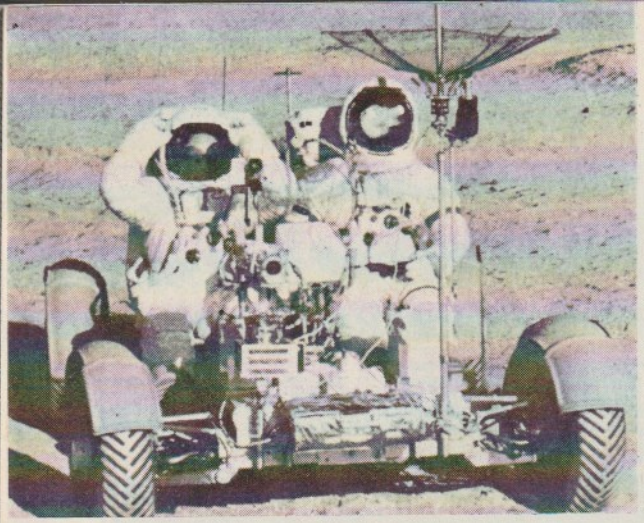
NOM _____

Prénom _____

Adresse _____

Age _____ Profession _____

Atelier Critique



Les piles et les

Le véhicule d'exploration lunaire (mission Apollo 15) était une voiture électrique alimentée par deux batteries de piles argent - zinc de 36 volts.

Piles et accumulateurs, employés isolément ou groupés en batteries, sont familiers comme sources auxiliaires d'énergie électrique : accumulateurs des automobiles, piles des appareils à transistors sont bien des auxiliaires du moteur de la voiture ou de l'alimentation stabilisée de votre tuner.

Mais il apparaît de plus en plus d'applications pour lesquelles ces réservoirs d'énergie ont à tenir un rôle essentiel et à présenter des qualités très strictes : les piles de réglage automatique de la lumière, en cinéma et photographie doivent avoir une tension rigoureusement constante et des dimensions réduites ; les batteries de la « **Jeep** » *lunaire se caractérisent par leur forte capacité, leur étanchéité et une grande sûreté de fonctionnement ; quant aux micropiles des stimulateurs cardiaques, faut-il insister sur leur petitesse et leur fiabilité ?*

Où en sont actuellement recherches et réalisations en matière d'éléments primaires — les piles — et d'éléments secondaires — les accumulateurs ?

L'article suivant fait le « tour de la question » en rappelant, bien sûr, le principe de fonctionnement de chacun : pile au mercure ; pile zinc-air ; accumulateur zinc-air ; pile radioisotopique ; pile à combustible.

La « Jeep » lunaire était une voiture tout électrique : chacune de ses quatre roues était entraînée par un moteur d'un quart de cheval, alimenté par deux batteries de 36 V — 121 A/h. Ces dernières, conçues spécialement pour ce véhicule par la firme américaine *Eagle Pilcher Industries*, comportaient essentiellement des plaques argent-zinc pour électrodes, l'électrolyte étant de l'hydroxyde de potassium. Conçus par le professeur Henri *André*, de Paris, vers 1930, ces éléments utilisent la propriété du couple électrochimique constitué par l'argent et le zinc. Les matières actives sont enfermées dans deux « enveloppes » qui, par ailleurs, contiennent l'électrolyte intégré dans une matière absorbante.

Malgré leur succès, ces batteries d'un type relativement nouveau, qui n'ont en rien perturbé le développement des batteries classiques acide-plomb, ne semblent pas promises à un grand développement.

La firme britannique *Lucas* a récemment annoncé qu'après quatre années de recherches sur les éléments zinc-air, elle abandonnait cette voie pour en revenir au développement des classiques éléments au plomb. Son opinion est en effet que ces éléments au plomb ont, pour l'avenir prévisible, un large domaine d'utilisation.

Leurs dernières réalisations prétendaient néanmoins à des performances intéressantes : gain en taille de 10 %, en poids de 20 %, tout en procurant 25 % d'énergie en plus, soit un gain de 35 % d'énergie rapportée à l'unité de masse, en admettant bien sûr que les batteries acide-plomb, zinc-mercure, et bioxyde alcalin - manganèse, avaient bien établi leur place dans les sources d'énergie de densité moyenne.

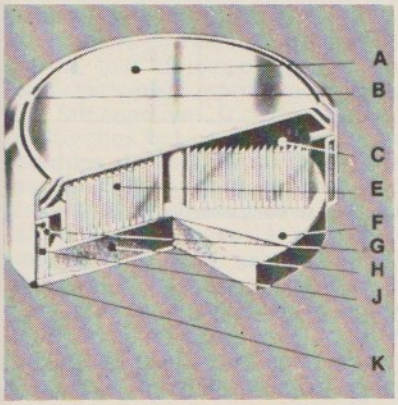
Aussi, depuis le début de leur diffusion, tous les efforts se sont-ils tournés vers la recherche de produits mieux adaptés à leur fonctionnement et capables d'améliorer leurs performances pour un poids et un volume plus réduits.

Les efforts ont porté aussi bien sur les éléments dits primaires — les piles au sens usuel du terme, capables d'une seule décharge — que sur les éléments secondaires — les accumu-

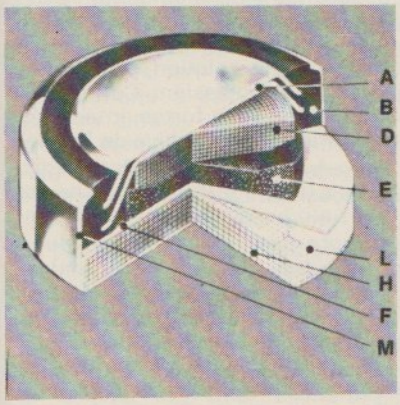
accumulateurs

le tour de la question

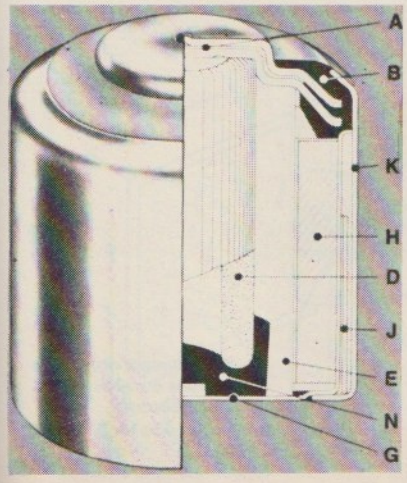
TYPE « COMPRIME »



TYPE « BOUTON »



TYPE « CYLINDRIQUE »



lateurs, qui sont capables, comme on le sait, de supporter un certain nombre de charges et décharges successives.

Les piles au mercure

C'est un « produit de guerre » en ce sens qu'elles ont été mises au point au cours de la seconde guerre mondiale, par une équipe dirigée par le Dr Samuel *Ruben.* L'objectif était d'obtenir des piles capables de conserver toutes leurs propriétés pendant un temps de stockage prolongé, dans des conditions très défavorables, et de pouvoir être utilisées pendant les dures conditions du combat.

Les piles au mercure sont produites actuellement sous deux formes : la pile cylindrique d'aspect habituel (dite pile « torche ») et la pile plate, ressemblant à un bouton. Chimiquement et électriquement identiques, elles ne se distinguent que par leur disposition interne et l'aspect de leur boitier. La figure 1 illustre les deux types de construction.

L'anode est constitué par du zinc amalgamé ; c'est une poudre très dure, obtenue par compression. La cathode est un combiné de graphite et d'oxyde de mercure, et elle est séparée de l'anode par une barrière ionique perméable. L'électrolyte est une solution d'hydroxyde de potassium dont les ions interviennent comme porteurs de courant dans la réaction chimique mais se trouve régénérée au cours de cette même réaction. C'est exactement le rôle d'un catalyseur.

Fig. 1. — Constitution des piles au mercure.

A. Couvercle double.
B. Joint plastique isolant.
C. Anode de zinc ondulée.
D. Anode de zinc plate.
E. Electrolyte en absorption.
F. Séparateur.
G. Boitier interne.
H. Dépolarisant.
J. Manchon amortisseur.
K. Boitier externe.
L. Dépolarisant.
M. Boitier de la pile.
N. Isolant.

Au cours du fonctionnement, il se produit un film neutre de mercure qui ne s'oppose pas au passage du courant, qui ne polarise donc pas la pile. Ainsi la tension reste particulièrement stable et il n'est pas nécessaire de prévoir des périodes d'arrêt de fonctionnement puisque le phénomène de polarisation n'apparaît justement pas.

Pour améliorer encore l'efficacité, l'intérieur du boitier est plaqué à l'argent de façon que la surface obtenue soit électrochimiquement compatible avec l'anode de zinc. Le boitier externe est un acier au nickel, résistant à la corrosion et demeurant passif vis-à-vis de l'électrolyte.

Les piles au mercure peuvent être mises en service après deux ou trois ans de stockage, sans que leurs caractéristiques électriques soient modifiées sensiblement. De plus elles se conservent dans des conditions de température très variables (de + 120°C à — 20°C). De telles caractéristiques expliquent que ce soient des piles au mercure qui équipent le système de détection sismique que les astronautes ont, au cours d'une mission Apollo, installé sur notre satellite.

L'allure générale de la variation de tension au cours du fonctionnement est indiquée figure 2.

Terminons en ajoutant qu'une pile au mercure, de la taille d'un dé à coudre, a assuré deux années de fonctionnement sur un stimulateur cardiaque.

Les piles alcalines au bioxyde de manganèse

Ces piles sont très utilisées lorsque la stabilité de la tension et un encombrement réduit ne sont pas particulièrement recherchés.

De construction similaire aux piles au mercure, les piles alcalines délivrent une tension moins stable que les piles au mercure, mais néanmoins beaucoup moins variable que celle des piles ordinaire.

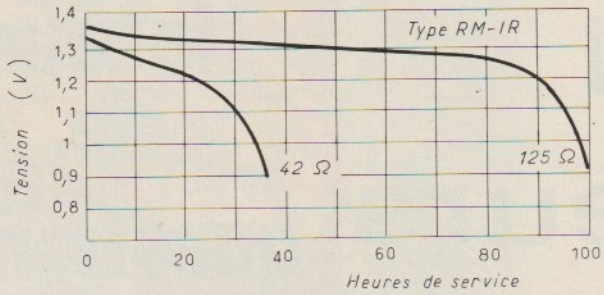


Fig. 2. — Courbe de variation de la tension lors de la décharge continue d'une pile au mercure Mallory (température comprise entre — 20 et + 20 °C).

poreuses dans le domaine des piles à combustible.

Ces éléments primaires zinc-air, grâce aux anodes de zinc à hautes performances, d'une part, et aux cathodes laissant diffuser l'oxygène de l'air, ont une puissance massique et un rapport capacité/poids, élevés. Il a ainsi été réalisé, à des fins militaires, des piles zinc-air mécaniquement rechargeable (par remplacement des anodes de zinc) tandis que se poursuivait l'amélioration des batteries primaires et secondaires.

Leur présentation et leur disposition intérieure sont indiquées par la figure 3. L'une des bornes est le bouton à l'extrémité du cylindre. Cette borne est en contact avec le dépolarisant par le boitier en acier. Ce dépolarisant est un aggloméré de graphite et de bioxyde de manganèse, sous forme de cylindres emboîtés autour de l'anode. Enfin l'électrolyte est une solution d'hydroxyde de potassium contenue dans un matériau poreux.

TYPE	TENSION NOMINALE	TEMPS DE CONSERVATION *	PUISSANCE MASSIQUE	PUISSANCE VOLUMIQUE
Mercure	1,35 à 1,4 V	30 mois	100 watt heure/kg	0,95 W.h/cm³
Manganèse	1,5 V	30 mois	75 " " "	0,55 " "
Leclanché	1,5 V	6 à 12 mois	50 " " "	0,30 " "

* Temps au bout duquel la capacité est au moins 80 % de la capacité initiale

148.4

Fig. 4. — Caractéristiques comparées des piles au mercure, au manganèse, et Leclanché.

Ces piles peuvent fournir des intensités élevées pendant des périodes assez longues, et, comme les piles au mercure, elles peuvent être entreposées et fonctionner ensuite dans une très large gamme de températures. D'ailleurs leurs pincipales caractéristiques sont groupées dans le tableau de la figure 4.

Il est intéressant de comparer les courbes de décharge de ces piles alcalines, à celles des piles au mercure d'une part, et à celles des classiques éléments charbon-zinc (c'est-à-dire les piles courantes du type « Leclanché »). C'est ce que montre la figure 5.

Les piles zinc-air

Elles sont dénommées ainsi en raison de leur anode de zinc et de l'utilisation de l'oxygène de l'air par la cathode poreuse. Conçues par la firme *Leesona Moos laboratory* (USA), elles résultèrent en fait des recherches effectuées sur la réalisation des électrodes

La firme *Leesona* a concédé l'exploitation de ses brevets à diverses firmes : *Crompton Parkinson, Hitatchi, Gould.*

La figure 6 représente les principaux composant d'un élément rectangulaire de pile zinc-air. Un récipient rigide en plastique renferme l'anode, en poudre de zinc amalgamé, ainsi que la borne négative de la pile. L'anode est en contact avec l'électrolyte qui est une solution concentrée d'hydroxyde de potassium. Cette organisation permet de fortes intensités sans polarisation excessive de la pile.

La cathode est constituée par plusieurs couches. La couche extérieure est un film microporeux PTFE (polytetra-fluoro éthylène). Celui-ci réunit des propriétés apparemment contradictoires : poreux à l'oxygène de l'air qu'il doit laisser diffuser dans la pile, imperméable à l'eau et à l'électrolyte. Ce film contient donc l'électrolyte et par ses propriétés, permet n'importe quelle position de fonctionnement pour la pile.

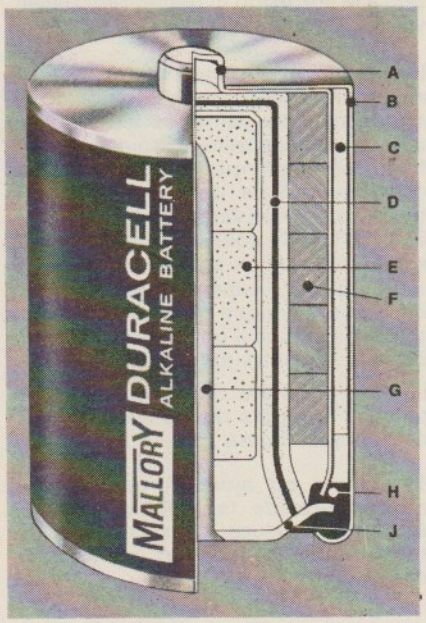


Fig. 3. — Vue en coupe d'une pile alcaline au manganèse.

A. Boitier interne.
B. Boitier externe.
C. Manchon amortisseur.
D. Electrolyte et son absorbant.
E. Pastilles de zinc de l'anode.
F. Pastilles de dépolarisant.
G. Collecteur de courant.
H. Joint d'étanchéité et d'isolement.
J. Couvercle.

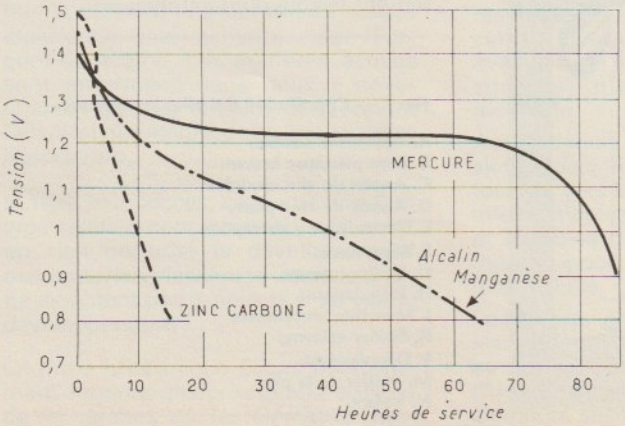


Fig. 5. — Comparaison des courbes de décharge de divers éléments primaires (piles de type IEC R 1) en fonctionnement continu.

A l'intérieur du PFTE, on trouve une couche de produit catalytique qui, en contact avec l'électrolyte, convertit l'oxygène de l'air en ion hydroxyle sans être lui-même modifié par la réaction. On utilise des catalyseurs efficaces et de faible coût, permettant de fortes intensités.
Toujours plus à l'intérieur, une autre couche est constituée par un séparateur perméable. Il permet le passage des ions mais empêche tout contact direct entre anode et cathode.

Enfin, dernière couche interne : une sorte de grille métallique collecte le courant et l'amène jusqu'à la borne de sortie.

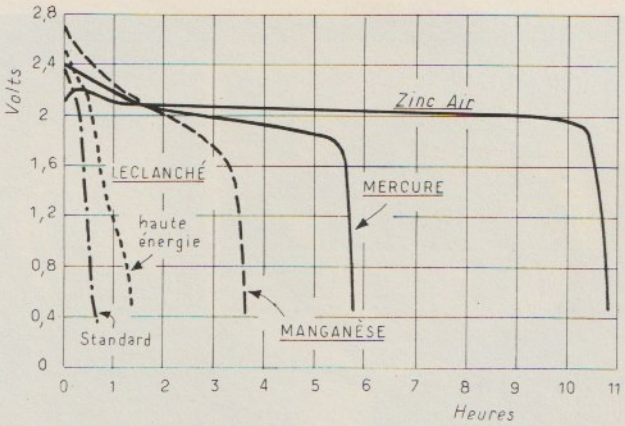


Fig. 7. — Courbes comparées de la décharge continue de diverses piles de mêmes dimensions. Leclanché standard ; Leclanché de puissance ; alcaline-manganèse ; mercure ; zinc-air.

Caractéristiques des piles zinc-air

Le sondage du marché potentiel pour ce genre de pile n'a pas donné de résultats significatifs. Néanmoins des recherches ont été entreprises en vue de produire ces éléments en grandes séries, tout en leur conservant leurs caractéristiques spécifiques qui les ont fait apprécier. D'ores et déjà, ces recherches ont permis la production de piles zinc-air donnant des intensités et des capacités nettement supérieures à ce que fournissent les piles alcalino-manganiques et les piles au mercure.

Il n'en reste pas moins que leur prix ne pourra devenir vraiment compétitif que lorsque le grand public les aura adoptées, et le problème apparaît pour l'instant sans solution.

Enfin, la comparaison entre les piles du commerce — les « Leclanché » classiques — et ces éléments zinc-air, est très délicate. En effet, les « Leclanché » admettent pendant des durées appréciables, un service continu ou semi-continu à faible débit. Tandis que les zinc-air s'accomodent d'un service continu ou semi-continu à fort débit, mais pendant des durées du même ordre de grandeur. La comparaison est donc assez subtile.

De plus, le faible coût des piles « Leclanché » fait qu'on les utilise dans des conditions d'emploi exceptionnelles et pour lesquelles elles ne sont pas prévues. Pour ces utilisations marginales, les zinc-air seraient mieux adaptées et à coup sûr plus économiques.

Mais en convaincre les utilisateurs exigerait une publicité certainement plus élaborée que celle qui a cours actuellement.

Retenons toutefois que l'intensité maximale dont est capable une pile zinc-air, fonction à la fois de la surface de sa cathode et du volume de son anode (zinc), atteint des valeurs six à huit fois supérieures aux possibilités d'une pile ordinaire.

Contrairement à ces dernières, la tension est remarquablement constante pendant toute la durée de fonctionnement.

Le poids de chaque élément supporte très bien la comparaison : 15 g pour une pile ordinaire ; 15,5 g pour une « Leclanché » à forte puissance ; 21,5 g pour une pile alcalino-manganique ; 27,5 g pour une pile au mercure ; et seulement 16 g pour un élément primaire zinc-air. La puissance délivrée, La puissance délivrée, rapportée à l'unité de masse atteint dans ces conditions 185 W/h par kilogramme, et même, pour les réalisations françaises de la *CIPEL* et de *Wonder*, jusqu'à 220 W/h/kg.

Le tableau de la figure 8 regroupe les caractéristiques d'un élément type.

Piles isotopiques

Rappelons que ces piles utilisent la chaleur dégagée lors de l'absorption des radiations ionisantes émises par une source radioactive. Une partie de cette chaleur est directement transformée en énergie électrique par l'intermédiaire d'un thermocouple.

TENSION	à vide 2,8 V en charge : 2,4 à 2,2 V suivant la charge en fin de décharge : 1,8 V
INTENSITÉ	débit continu maximum : 250 mA pointes de courte durée : 500 mA
CAPACITÉ	2,5 Ah, après 3 mois de conservation à température moyenne
DIMENSIONS	50 × 28 × 14 mm. Ces dimensions et la disposition des bornes permettent le remplacement direct de 2 piles cylindriques usuelles, côte à côte branchées en série
POIDS	32 gr

148.8

Fig. 8. — Caractéristiques de l'élément zinc-air dont la courbe de décharge est donnée fig. 7.

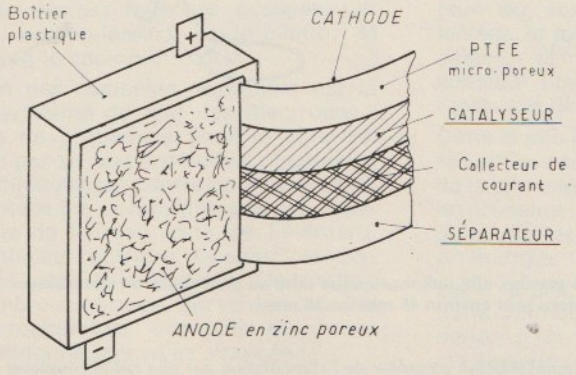


Fig. 6. — Représentation d'un élément rectangulaire de pile zinc-air.

Cet effet a été découvert il y a bien longtemps — autour de 1820 — par *Seebeck*. Celui-ci observa que l'aiguille aimantée était déviée au voisinage d'un conducteur reliant deux métaux différents entre lesquels on maintenait un écart de températures.

Longtemps ce phénomène n'a été utilisé, en raison de la faible tension engendrée, que pour la mesure des températures (thermo-couples). Puis, cet effet Seebeck, puisque c'est ainsi qu'on le nomme, a en quelque sorte été « redécouvert » lors de l'exploration plus systématique, il y a une vingtaine d'années — des propriétés et des possibilités des semi-conducteurs.

Fig. 9. — Cette alimentation d'un stimulateur cardiaque par pile isotopique est prévue pour fonctionner pendant au moins dix ans. Le stimulateur cardiaque qu'elle alimente a été implanté avec succès sur un patient le 15 juillet 1970.

Deux semi-conducteurs dopés, l'un *N*, l'autre *P*, soumis entre leurs extrémités à un écart de températures, cumulent leurs effets Seebeck et de plus, comme pour tout phénomène de semi-conduction, la résistance diminue lorsque l'intensité croît ou, ce qui revient au même, lorsque la température augmente.

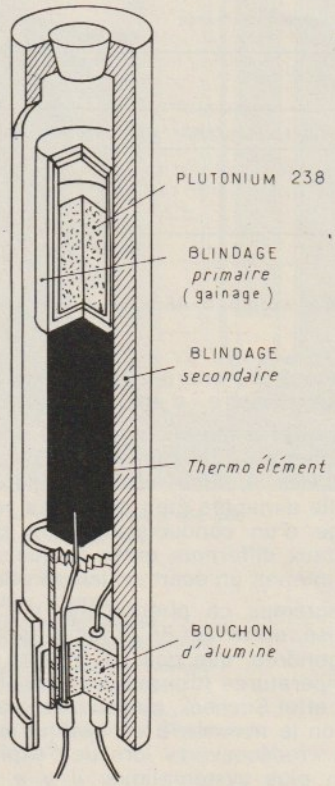
Dans une pile isotopique, ou radioisotopique comme on l'appelle aussi, un radio-isotope — sous produit d'un réacteur nucléaire — émet des radiations. Celles-ci, dans une enceinte fermée, libèrent une énergie calorifique qui constitue la source chaude. La source froide est le milieu ambiant. Un couple thermo électrique placé entre ces deux sources, peut engendrer un courant électrique. Tel est le principe, simple, d'une pile isotopique.

Certes la mise en œuvre soulève quelques difficultés : l'émission de radiations est spontanée, ce qui oblige à une consommation permanente de l'énergie électrique produite sous peine de surchauffe. Néanmoins, avec le plutonium 238 (qui perd en radiations, la moitié de son efficacité en 90 ans), on obtient des résultats intéressants. Les radiations alpha qu'il émet n'exigent que des protections relativement simples (contrairement aux dures radiations (γ du radium).

On a ainsi réalisé une source d'alimentation pour stimulateur cardiaque, capable de fonctionner pendant dix ans. Mais cela exige comme le montrent les figures 9 et 10, un équipement assez élaboré bien que peu encombrant.

Entre autre, on peut observer la présence d'un convertisseur continu-continu. Il est rendu nécessaire par les faibles tensions engendrées : il permet d'adapter tension et intensité, aux niveaux exigés par l'appareil alimenté. Le faible rendement de ce convertisseur limite sérieusement les applications actuellement possibles de ce genre de piles.

Résumons-nous : la radio activité α du Pu 238 confère à la pile une bonne sécurité, qui se maintient jusqu'à des températures de plus de 800°C. Il est contenu d'abord dans un blindage primaire, ou gaine, puis cette gaine ainsi que la thermopile sont à leur tour enfermées dans un blindage secondaire qui apporte toute la sécurité voulue. Toute élévation de température, outre qu'elle endommage le thermocouple à partir de 150°C réduit, puis supprime la radioémission :



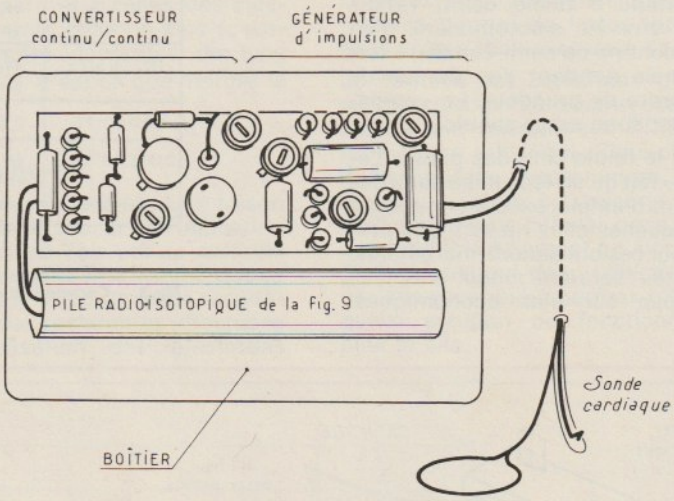


Fig. 10. — Ci-contre, à gauche, pile radioisotopique mise au point pour un stimulateur cardiaque. Ses dimensions sont environ 45 mm sur 18 mm.

Fig. 11. — Ci-dessus, représentation complète de l'alimentation par pile radioisotopique du stimulateur cardiaque.

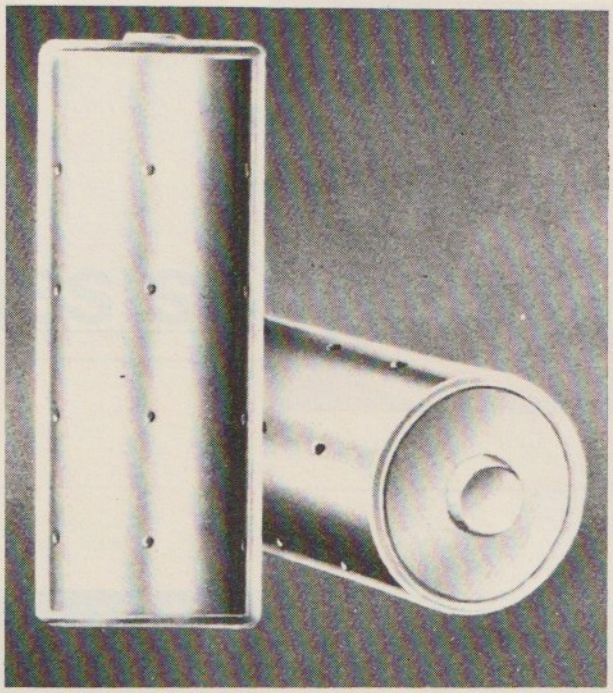


Figure 12. — Piles zinc-air fabriquées en Grande-Bretagne par Energy Conversion Ltd.

c'est donc un système stable. Les recherches actuelles s'orientent vers une stabilisation électronique du régime de fonctionnement au lieu de se limiter à une simple stabilisation thermique.

Il faut, dans le domaine des réalisations françaises, citer la firme *Alcatel*, et quelques autres qui, jusqu'à ces derniers temps, poursuivaient des contrats de recherches avec l'aide de la *DGRST*.

Les accumulateurs zinc-air

Les piles — générateurs primaires — sont intéressantes par leur prix limité. Mais les accumulateurs — générateurs secondaires — bien que plus chers à l'achat, permettent d'obtenir, par de nombreux cycles recharge-décharge, un prix de revient de l'ampère-heure beaucoup plus bas.

Beaucoup de pays, dont la France avec *Wonder*, ont donc cherché à améliorer les zinc-air primaire pour les transformer en accumulateurs zinc-air. Certes, les performances actuelles restent insuffisantes pour concurrencer la place occupée par les accumulateurs acide-plomb, et même le cadmium-nickel.

L'un des obstacles essentiels est la réversibilité du rôle des électrodes : peu de problèmes pour le zinc qui agit par sa matière active ; beaucoup de difficulté par contre pour l'électrode poreuse qui doit tantôt amener l'oxygène de l'air au cœur de l'élément, tantôt au contraire, évacuer cet oxygène vers l'air ambiant. Un certain nombre de firmes, après des années de recherches, ont plus ou moins abandonné ces voies avancées.

Un autre type de batterie présente, d'après *Mallory*, de faibles frais d'exploitation : c'est l'élément au titanium. De structure assez semblable aux batteries acide-plomb, il est caractérisé par le fait que la matière active est le nitrate de titane. Il est question, à performances égales par ailleurs, d'un gain de moitié en poids et d'un tiers en volume.

Mais, malgré toutes ces recherches, la pile à combustible semble la voie privilégiée, encore que beaucoup de firmes se soient, tout récemment (octobre 1972) retirées de la compétition.

Les piles a combustible

On déplore d'abord cette appellation : les spécialistes estiment qu'il faudrait dire : moteur électrochimique. Certes, mais pile à combustible est maintenant l'expression utilisée couramment, et il semble difficile d'y revenir.

Dans les piles — aussi bien traditionnelles que celles moins commercialisées dont nous venons de parler — les matières actives, c'est-à-dire celles qui se modifient au cours du fonctionnement, sont stockées à l'intérieur même de l'élément. Tout au plus en sont-elles temporairement isolées, et même dans les piles amorçables, et l'opération d'amorçage consiste justement à les libérer à l'intérieur de la pile.

Dans la pile à combustible, les matières actives sont stockées à l'extérieur de la pile elle-même, et ne sont mises en présence, dans le cœur de celle-ci, qu'au fur et à mesure des besoins en énergie.

Dans la pile à combustible, les réactions chimiques sont, d'une part l'oxydation d'un combustible (hydrogène) sur l'anode, et, d'autre part, la réduction d'un carburant (oxygène) sur la cathode. Pour citer la voie la plus fréquente, on peut dire qu'on cherche à réaliser dans la pile à combustible, l'inverse de l'électrolyse : reconstitution de l'eau (sous produit de la réaction) par mise en présence de ses deux composants dûment dosés : l'oxygène et l'hydrogène.

L'oxygène est pris dans l'air ambiant, le plus généralement. Mais l'hydrogène est, on le sait, un gaz de manipulation délicate, donc de stockage et d'utilisation difficiles dans le voisinage immédiat de la pile.

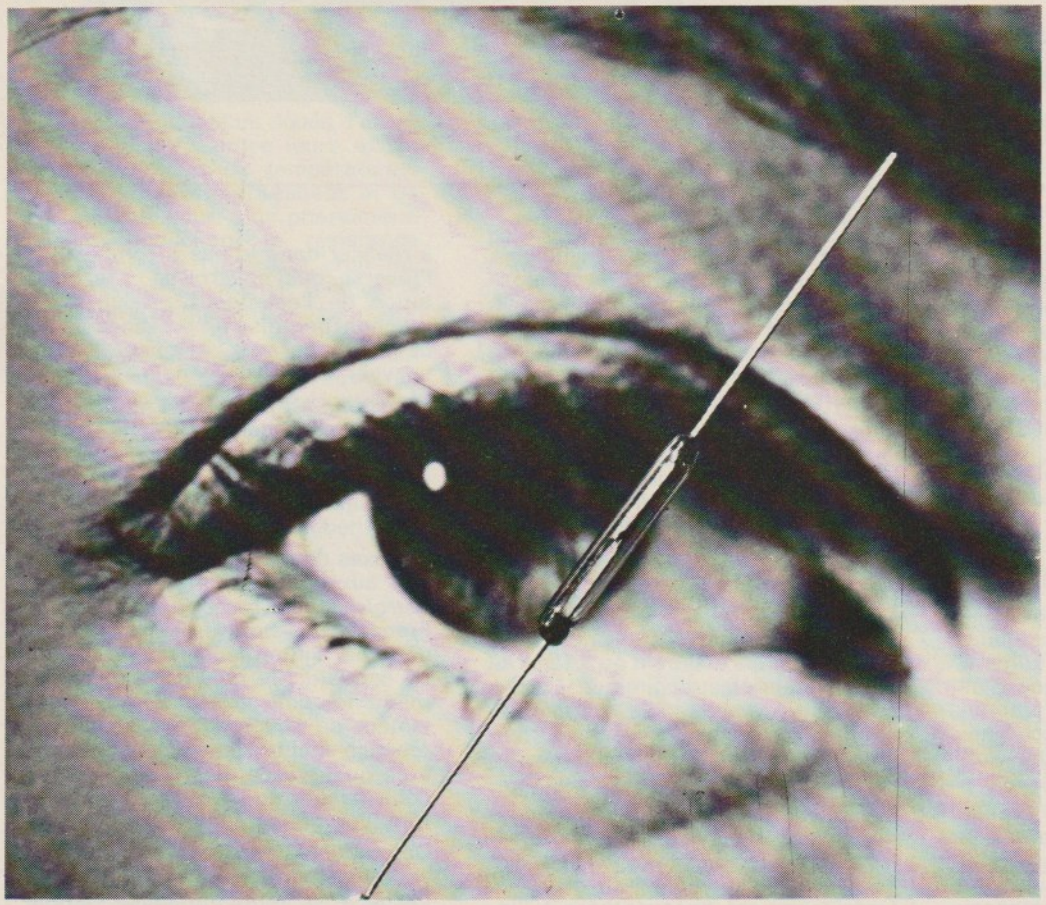
Les axes de recherche *(Pratt et Whitney* aux USA, *l'Institut français du Pétrole* et *Le carbone Lorraine* en France) consistent à stocker l'hydrogène par l'intermédiaire d'un gaz qui en contient. Ce gaz, par exemple le méthanol, doit pouvoir dégager facilement de l'hydrogène, suivant une réaction facile à contrôler, de façon à ce qu'il puisse être mis suivant le débit désiré, en présence du carburant (l'oxygène de l'air).

Des modèles expérimentaux fournissent plusieurs mégawatts. Mais en l'espèce, la miniaturisation semble, pour l'instant, constituer un obstacle majeur.

Voilà terminé ce bref panorama sur un sujet à propos duquel nous, utilisateurs, pensions avoir des idées bien précises. Ses compagnons de tous les jours, piles de nos appareils à transistors « accus » de nos voitures, seront peut-être détrônés par ces jeunes générations que nous avons voulu vous présenter.

le tour de la question

interrupteurs



Les interrupteurs à lames souples (I.L.S.) — ou interrupteurs REED — constituent sans nul doute la forme la plus simple d'interrupteurs. Leur sensibilité et la sûreté de leur fonctionnement en font des éléments très appréciés dans de nombreux domaines. Leurs applications, de plus en plus nombreuses et variées font qu'on les rencontre aussi bien dans les montages simples, que dans des systèmes complexes tels que les calculateurs ou les centraux téléphoniques qui les utilisent par centaines.

Au cours d'une série d'articles, nous nous proposons de vous en exposer le fonctionnement et les propriétés, puis de décrire les principales de leurs applications.

et relais à lames souples

ILS et RLS ne sont pas une nouveauté technologique puisque leur mise au point par le Dr W.B. Ellwood, à la General Electric, date de 1945. C'est un exemple de produit inventé trop tôt ; l'électronique, les courants faibles, la fiabilité, étaient loin d'avoir leurs exigences actuelles, et ces ILS restèrent longtemps inutilisés. C'est seulement ces dernières années que l'industrie des télécommunications les « redécouvrit » et les utilisa d'une façon intensive. C'est le cas entre autres, du central automatique Périclès, mis au point par le CNET. L'industrie n'est pas demeurée en reste et la sensibilité des ILS ainsi que la sécurité de leur fonctionnement y trouvent un vaste domaine d'application.

Un interrupteur élémentaire

Dans son principe, un ILS est un relais magnéto-mécanique, c'est-à-dire un dispositif qui, à une excitation magnétique, répond par un effet mécanique. La figure 1 montre ses constituants et leur disposition. Dans une ampoule scellée, on a deux tiges plates, dont une extrémité est solidaire de l'ampoule, les extrémités libres venant se recouvrir partiellement dans la région centrale. En l'absence de toute excitation extérieure, c'est-à-dire au repos, les deux lames, du fait du montage, sont distantes d'une fraction de millimètre (1/4 mm environ).

Avant que l'ampoule ne soit scellée, l'air qu'elle contient est aspiré et remplacé par de l'azote soigneusement déshydraté, afin que l'atmosphère de l'ampoule soit chimiquement neutre. De plus, les extrémités des tiges susceptibles de venir au contact l'une de l'autre sont recouvertes d'or ou de rhodium.

Sous l'action d'un aimant ou d'une bobine parcourue par un courant, les deux tiges souples de l'ILS s'aimantent parallèlement au champ magnétique. Faites d'un matériau très inductif, elles canalisent un grand nombre de lignes de force du champ. Pour l'une, l'extrémité scellée sera un Sud magnétique et l'extrémité libre un Nord ; pour l'autre lame, l'extrémité libre sera un Sud et l'extrémité scellée un Nord. Ainsi, les extrémités libres, ayant des pôles opposés, s'attirent.

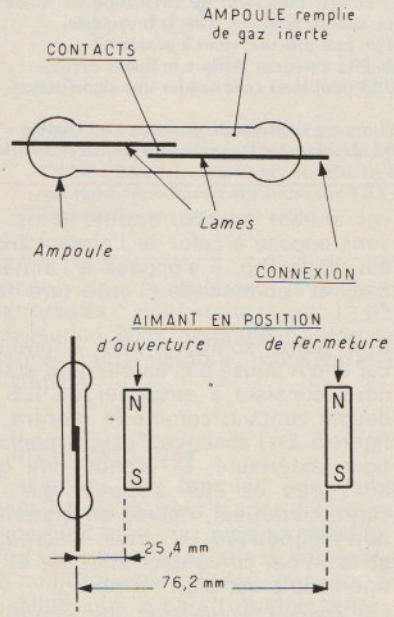


Fig. 1 : Constitution d'un interrupteur à lames souples.

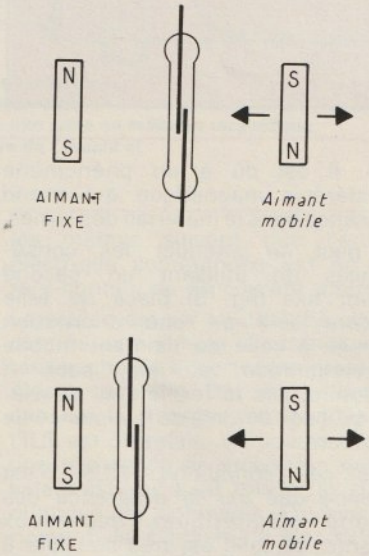


Fig. 3 : Un aimant fixe, placé hors de la zone de fermeture, en opposant sa polarité à celle de l'aimant de commande, permet de réduire l'écart entre les positions d'ouverture et de fermeture.

Fig. 2 : L'ILS se ferme lorsqu'on rapproche l'aimant à une certaine distance, mais il faut ensuite l'éloigner à une distance trois fois plus grande pour provoquer l'ouverture.

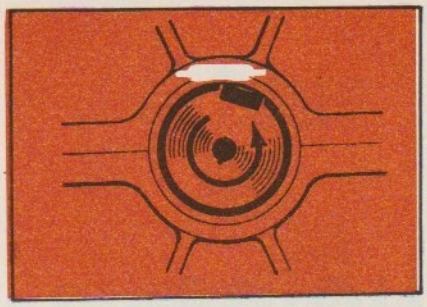
Fig. 4 : L'état « normalement fermé » de l'ILS peut être obtenu par un aimant fixe placé à l'intérieur de la zone de fermeture. L'aimant mobile, en s'opposant à l'aimant fixe, permet alors de commander l'ouverture.

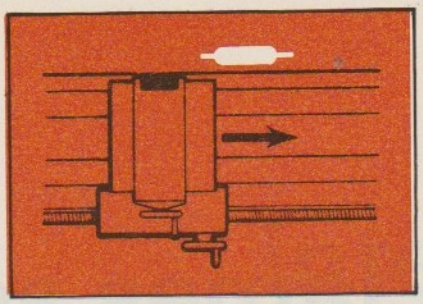
Deux effets antagonistes s'opposent au cours de cette attraction : la rigidité de chaque lame qui engendre une résistance au rapprochement proportionnelle à la déformation, d'une part ; d'autre part, une force d'attraction qui augmente beaucoup plus vite puisqu'elle est inversement proportionnelle au carré de la distance qui sépare les deux pôles magnétiques créés aux extrémités.

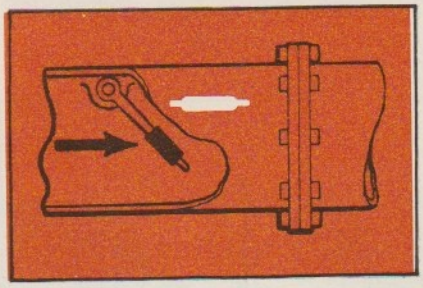
On conçoit dès lors que lorsqu'on rapproche l'aimant (fig. 2), il vient un moment où l'attraction entre les deux lames l'emporte sur leur rigidité : elles viennent au contact l'une de l'autre, fermant le circuit électrique dans lequel on les a insérées.

Si maintenant on éloigne de l'ILS l'aimant qui a provoqué sa fermeture, l'ILS revient au repos, c'est-à-dire que les contacts s'écartent et reprennent leur position initiale, à une fraction de millimètre l'un de l'autre. Mais ce retour au repos ne s'effectue que si l'action magnétique est devenue beaucoup plus faible que ne l'était celle qui assurait la fermeture (10 fois plus faible environ). C'est ce qu'illustre la figure 2 : l'aimant, pour le retour de l'ILS au repos est au moins trois fois plus loin qu'il n'était pour la fermeture.

Le comportement est évidemment le même, et il est plus aisément mesurable, si on utilise une bobine au lieu d'un aimant, pour magnétiser







Ci-dessus à gauche : **réalisation simple d'un tachymètre : un ILS, sur la partie fixe se ferme puis s'ouvre à chaque tour, délimitant ainsi une impulsion, lorsque l'aimant permanent, solidaire de la partie mobile passe devant lui. Ce compte-tours est capable de fonctionner à très grande vitesse.**

Ci-contre, **indicateur de circulation de fluide : un aimant, solidaire, dans la tuyauterie, d'un bras articulé, vient à proximité de l'ILS extérieur lorsque le fluide circule. L'ILS peut alors commander une signalisation.**

Ci-dessus, **contrôle de position d'un chariot de machine-outil, sans aucun contact matériel.**

l'ILS. Il est dû à un phénomène d'hystérésis magnétique qui prend naissance dans le matériau des lames.

On peut en atténuer les conséquences en utilisant un second aimant fixe (fig. 3) placé de telle manière qu'il ait une orientation opposée à celle de l'aimant mobile de commande, et que, seul, il n'entraîne pas la fermeture, c'est-à-dire qu'il soit au-delà de la distance de fermeture.

Dans ces conditions, l'ILS n'est actionné que par la différence des actions magnétiques des deux aimants, laquelle est très sensible à la distance. On obtient ainsi la fermeture et l'ouverture pour deux positions très voisines de l'aimant mobile. Le fait de réduire considérablement le débattement de cet aimant mobile pour commander l'ILS est bien souvent un avantage appréciable.

Divers modes d'utilisation

Ainsi que le représente la figure 1, l'interrupteur à lames souples est normalement ouvert. Lorsqu'on rapproche l'aimant de l'ILS, ses contacts collent et l'ILS ferme le circuit. On dit qu'alors l'aimant est rentré dans une zône de fermeture de l'ILS. D'une manière générale, on définit, pour un ILS, sa zône de fermeture pour un aimant déterminé comme la région d'espace qui l'entoure et qui, dans toutes les directions est délimitée par l'ensemble des positions de l'aimant pour lesquelles l'ILS passe de la position ouverte à la position fermée.

Il est un certain nombre de cas pour lesquels la position « fermé » est la position de repos, le rapprochement de l'aimant ayant pour but de commander l'ouverture du circuit. Pour cela, il est possible de contrepolariser l'ILS par un aimant fixe placé à l'intérieur de la zône de fermeture. Hors du domaine d'action de l'aimant mobile, l'ILS est donc fermé. Lorsque cet aimant mobile, orienté dans le sens opposé à celui de l'aimant fixe, est rapproché, il s'oppose à l'aimant fixe et commande l'ouverture de l'ILS.

Une autre solution, plus onéreuse car elle n'utilise pas un élément standard, consiste à employer un ILS à double contact, comme le montre la figure 5. En l'absence d'action magnétique extérieure, la grande tige est au repos et elle s'appuie sur le contact inférieur, réalisé en matériau non magnétique. Le circuit électrique passant par ce contact inférieur et la tige souple est bien fermé.

Le contact supérieur, en matériau magnétique, attire la lame souple lorsqu'une action magnétique extérieure est appliquée.

Dans beaucoup d'applications, et lorsque cela est possible techniquement, l'ILS est fixe et l'aimant de commande est mobile. Mais il arrive aussi, en raison de divers impératifs de construction, que l'ILS et l'aimant soient l'un et l'autre fixes. On réalise alors la commande en interposant, entre l'ILS et l'aimant, une pièce magnétique à haute perméabilité. En quelque sorte, elle concentre la plus forte partie de l'action magnétique de l'aimant et du fait de ce voisinage « accaparant », l'ILS se trouve hors de portée de l'action magnétique de l'aimant. Il revient au repos.

Cela revient à provoquer une distorsion du champ magnétique de l'aimant, en vue d'amener l'ILS à changer d'état (fermé ou ouvert).

Il existe de nombreuses façons de commander un ILS fixe par un aimant mobile. Les mouvements de l'aimant par rapport à l'ILS peuvent s'effectuer dans une direction quelconque, comme le montre la figure 6 : *aa'*, ou *bb'*, ou encore *cc'*, ou bien une combinaison de ces divers déplacements.

Toutefois, il faut souligner que les déplacements de l'aimant parallèles à l'ILS — la direction bb' dans le cas de la figure 6 — sont d'une utilisation délicate. Dans cette disposition en effet, l'ILS se trouve dans une zône de faible action de l'aimant, et le déplacement non seulement provoque des variations peu définies, mais si l'aimant est à une distance critique de l'ILS — voisine d'une frontière d'ouverture ou de fermeture — on risque fort, au cours d'un seul déplacement, d'entraîner plusieurs changements d'état de l'ILS. Cela va évidemment à l'encontre du but visé qui est la précision.

On peut aussi utiliser des mouvements de rotation de l'aimant pour assurer la commande d'ILS. La figure 7 illustre un certain nombre d'entre eux.

Signalons, pour ceux de nos lecteurs qui aiment à réaliser des montages pratiques, un moyen simple et rapide pour construire, à l'aide d'ILS et

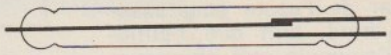


Fig. 5 : Ce type d'ILS, à double-contacts, peut simultanément ouvrir un circuit et en fermer un autre.

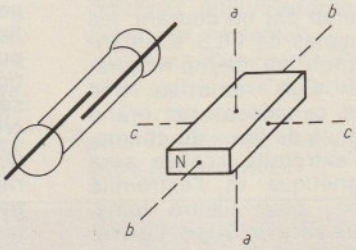
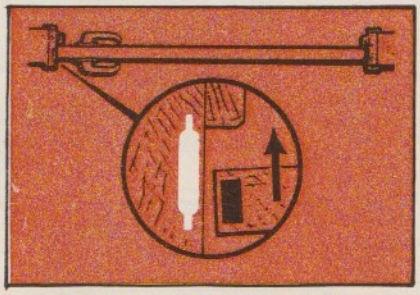


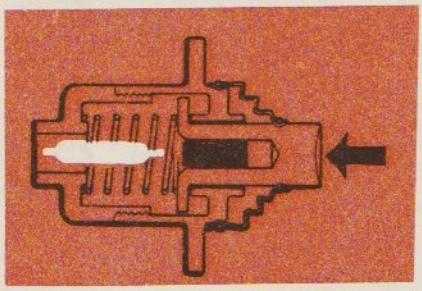
Fig. 6 : Directions possibles de déplacement de l'aimant par rapport à l'ILS pour en commander le changement d'état.

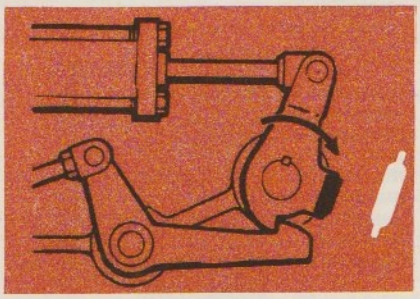
d'aimants, un clignoteur ou générateur d'impulsions. Il suffit en effet de fixer un ou plusieurs aimants permanents de commande sur le plateau d'un tourne-disques, et de placer un ou des ILS fixes sur la table du tourne-disques. Le choix du tourne-disques tient au fait que le plateau est non-magnétique (fig. 8).

En agissant sur la vitesse du plateau (16 - 33 - 45 - 78) et sur le nombre d'aimants et d'ILS, on arrive aisément à obtenir des impulsions à une cadence allant jusqu'à 2 000 par minute.

Enfin, dans le cadre des utilisations, il importe de souligner sa facilité d'emploi dans un certain nombre de domaines où l'interrupteur traditionnel est pratiquement interdit : atmosphère explosive, utilisation à l'extérieur (risques de gel provoquant un dépôt de givre isolant ou au contraire court-circuitant), en présence de poussières (industries extractives, cimenteries, etc.). Sa réalisation sous ampoule scellée lui permet un nombre considérable d'emplois.







Contrôleur d'ouverture de porte : il ne nécessite aucun ajustement particulier, et assure une grande sécurité de fonctionnement.

L'ILS peut fonctionner en atmosphère explosive puisqu'il n'engendre pas d'étincelle ; ou dans un milieu de poussières, ses contacts étant abrités ; à très basse température également puisque l'atmosphère déshydratée de l'ampoule évite le givrage des contacts ; en milieu radioactif, l'action de commande de l'aimant reste totalement efficace.

L'ILS permet de contrôler la position de verrouillage d'appareils mécaniques complexes sans nécessiter de montage compliqué.

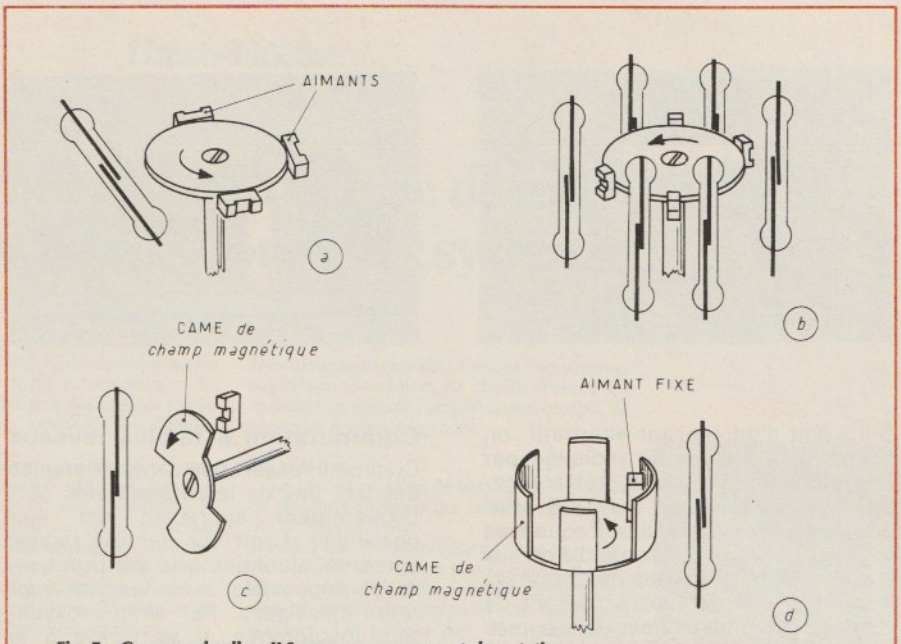


Fig. 7 : Commande d'un ILS par un mouvement de rotation :
A et B : ILS fixes, aimants solidaires de la partie tournante.
C et D : ILS et aimants fixes ; la rotation entraine une came en matériau magnétique qui vient périodiquement soustraire l'ILS à l'action de l'aimant et commander son retour au repos.

Caractéristiques

Soulignons en premier son faible coût : deux à trois francs pièce par quantités bien sûr, puis sa rapidité : son temps de réponse est inférieur à la milliseconde. C'est ensuite sa fiabilité qui apparaît intéressante : de cent millions à mille millions de cycles (fermeture - ouverture) ont pu être obtenus sans la moindre panne.

Pour donner une idée de ce taux de travail, précisons que 100 millions de cycles à raison de 100 ouvertures et 100 fermetures par seconde, représente un fonctionnement ininterrompu de près d'une année.

Mais pour parvenir à une telle sûreté de fonctionnement, il ne faut pas que l'intensité du courant qui traverse l'ILS excède des limites bien précises : de 0,1 A à 3 A suivant les modèles, faute de quoi la vie d'un ILS est très brève puisqu'elle peut prendre fin après quelques dizaines de cycles seulement.

L'intensité maximale est fonction, bien normalement, de la grandeur des surfaces de contact.

Cette durée de vie qui dépend beaucoup de l'état de surface des contacts, est maximum lorsque la charge commandée par l'ILS est purement résistive. Dans le cas où l'appareil commandé est inductif, il est nécessaire de protéger l'ILS des surtensions et surintensités qui apparaissent lors de la coupure.

Pour cela, il existe un certain nombre de moyens que la figure 9 regroupe. Ces moyens ne sont évidemment pas les mêmes suivant que l'énergie électrique commandée est en courant continu ou en courant alternatif.

Lorsqu'on est sur un circuit à courant continu, une simple résistance shuntant la charge apporte une protection élémentaire (fig. 9*a*). Ainsi, dans le cas où la charge commandée par l'ILS est un relais, on pourra adopter une résistance de protection dont la valeur est huit à dix fois la résistance ohmique du bobinage. En fonctionnement, le supplément de consommation restera faible, tandis que lors de la coupure, l'énergie électromagnétique emmagasinée dans la bobine du relais engendre un extra courant de rupture qui s'écoulera à travers cette résistance.

Un autre moyen simple consiste (fig. 9*b*) à shunter l'ILS par un condensateur. Sa capacité varie suivant le courant qui circule dans l'ILS, mais elle se situe, pratiquement, entre 0,1 μ F et 1 μ F.

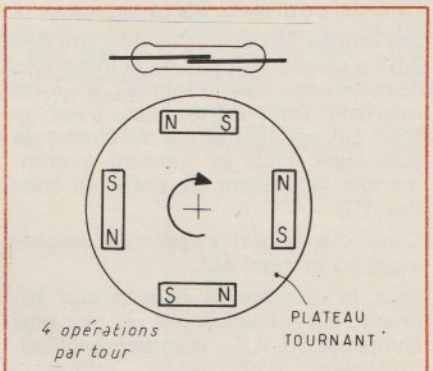
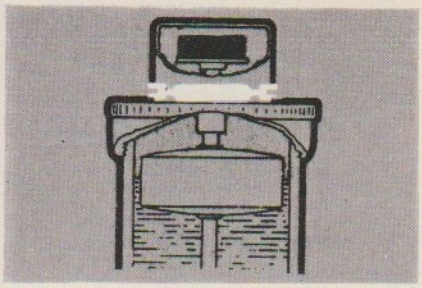
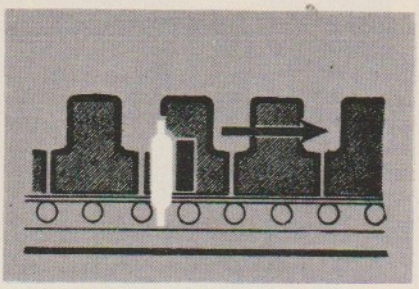


Fig. 8 : Base de temps improvisée : des aimants fixés sur le plateau d'un tourne-disque commandent à une cadence réglable par la vitesse, un ILS fixe qui peut aussi distribuer des impulsions.





Indicateur de niveau, de réalisation simple, utilisable dans de nombreuses réalisations hydrauliques.

Capteur de pièces magnétiques permettant, suivant le circuit où est monté l'ILS, d'enregistrer leur passage et même de les compter.

S'il s'agit d'un courant alternatif, on adoptera la disposition indiquée par la figure 9*c*. Le shunt résistance-capacité, en parallèle sur l'ILS offre une forte impédance aux fréquences usuelles de 50 ou 60 Hz, tandis qu'aux fréquences plus élevées qui prennent naissance lors de l'extra courant de rupture, le condensateur laisse pratiquement libre passage. On adopte en général R = 160 μ et C = 0,1 μ F à 1 μ F. Il est également possible de déterminer ces valeurs à partir du courant I à la fermeture et de la tension E à la coupure à l'aide des formules suivantes :

$$C\ (\mu F) = \frac{I^2}{10} \quad \text{et} \quad R\ (\Omega) = \frac{E}{10\,I\,(1 + 50/E)}$$

avec I en ampères et E en volts.

Revenons en courant continu avec la figure 9D où l'on a placé une diode en parallèle sur l'ILS.

Il reste toujours la méthode expérimentale consistant à monter l'ILS dans son circuit et à mesurer les intensités et tensions qui se manifestent au cours du fonctionnement afin d'en déduire les moyens les mieux adaptés pour limiter ces valeurs au domaine d'utilisation normale de l'ILS.

Terminons cette description des caractéristiques en ajoutant que la résistance de coupure est de plus de 10 ohms, c'est-à-dire comparable à celle des isolants tandis que la résistance de contact, à la fermeture est inférieure à un dixième d'ohm.

Cas de courants forts

Les limites du pouvoir de coupure des ILS ne permettent pas de commander directement des circuits à forte intensité. Dans de tels cas, c'est un triac qui est monté sur le circuit de puissance, l'ILS se limitant à commander le courant de porte du triac (fig. 10).

Cette disposition s'applique uniquement au monophasé.

Pour la commande d'un circuit triphasé, la réalisation est un peu plus complexe. L'ILS commande l'alimentation d'un relais miniature tripolaire. Chacune des trois paires de pôles de ce relais est montée sur une phase qu'elle commande.

Par de tels dispositifs, il est possible de commander des courants de plusieurs dizaines d'ampères.

Commutation à faibles niveaux

Comme il ressort des caractéristiques des ILS, une de leurs propriétés particulièrement appréciée est leur possibilité d'agir sur de très faibles courants, alors que cela est pratiquement impossible avec les interrupteurs classiques. Par simple oxydation instantanée, il se forme à la surface des contacts un mince film isolant pour les faibles courants. L'atmosphère neutre dans l'ampoule étanche de l'ILS remédie à ce défaut majeur.

Cette possibilité d'action à de très faibles niveaux de courants et de tension rend les ILS particulièrement précieux dans les télécommunications et les industries du traitement de l'information.

Pour concrétiser ces possibilités d'emploi aux faibles niveaux d'énergie, citons la série de tests effectués sur les ILS par la Bell Telephone Cie. Quatre ILS ont été soumis à un rythme de fonctionnement de 120 cycles coupure-fermeture par seconde, pour un courant continu de 100 microampère sous 500 microvolts. Après 50 millions de cycles, la résistance des contacts à la fermeture restait encore inférieure à 5 ohms.

Pannes

Un ILS est très rarement en panne pour autant que l'on reste dans les limites indiquées par les caractéristiques. Si des intensités excessives sont imposées, elles arrivent, lors de la séparation des contacts, à arracher à ceux-ci de fines particules métalliques. Ces dernières étant magnétiques peuvent, si elles sont suffisamment nombreuses, se joindre et former un « pont » entre les deux contacts. Certes, un tel « pont » n'a à chaque cycle qu'une très brève durée de vie mais il enlève à l'ILS toute possibilité de coupure franche. De plus, ces mêmes particules, en se déposant entre les contacts, augmentent considérablement la valeur de la résistance ohmique à la fermeture.

L'usure, qui se manifeste plus ou moins vite suivant l'intensité mise en jeu, résulte de l'apparition d'un arc électrique, très bref certes, entre les contacts qui se séparent. Comme pour tout effet d'arc, il apparaît un cratère sur l'un des contacts et une pointe sur l'autre. Ce type de panne est couramment appelé « contacts soudés ». Il ne s'agit pas, en réalité, d'une soudure au sens traditionnel par fusion de métal, mais d'une difficulté qu'ont les contacts à se séparer en raison de la rugosité des surfaces, due à l'usure par effet d'arc.

Au cours d'un prochain article, nous examinerons en détails les ILS à commande électrique, que l'on appelle Relais à lames souples (ou RLS), puis un article suivant traitera de l'incursion des ILS en électronique.

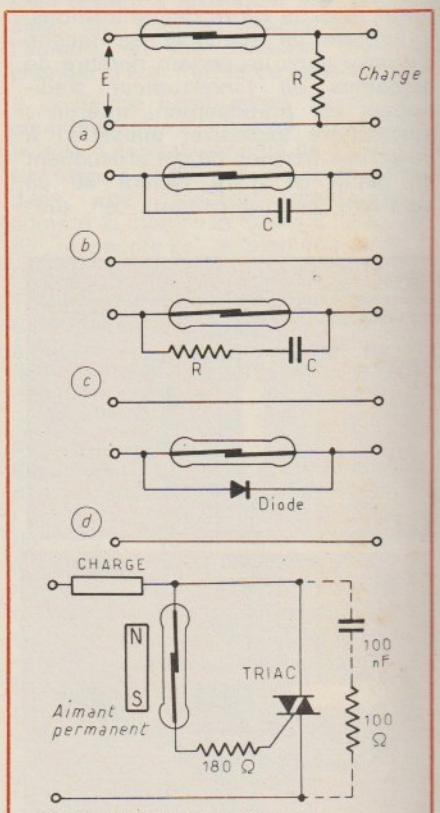


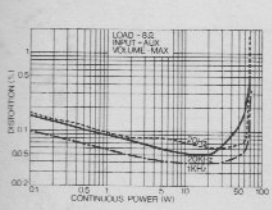
Fig. 9 : *(en haut).* **Techniques de protection des contacts contre les extra courants de rupture :**
A : résistance shuntant la charge,
B : condensateur shuntant les contacts,
C : cellule RC série pour les courants alternatifs,
D : protection par iode.

Fig. 10 : *(en bas).* **Commande d'un triac par un ILS capable ainsi de contrôler jusqu'à 125 A. Si la charge est inductive, le montage doit comporter les composants figurés en pointillé.**

Quand d'autres s'ingénient à faire de jolis meubles, Sansui invente de nouveaux systèmes...

L'ampli-tuner Eight.

Ampli.
Puissance efficace 2x80 Watts.
Distorsion 0,3 %
à toutes les fréquences.
Rapport signal/bruit > 70 dB.
Tuner.
Sensibilité 1,4 µV.



Voici la courbe de distorsion de l'ampli tuner Sansui Eight. Regardez-la attentivement. Vous verrez que lorsque Sansui annonce moins de 0,3 % de distorsion, cette mesure est effectuée à la puissance maximum. A un niveau d'écoute normal, le meilleur chiffre est de 0,04 % de distorsion...

L'enceinte SP 2500.

Enceintes 5 H.P. Deux tweeters, deux médiums, un woofer. Puissance admissible 80 Watts. Linéaire de 30 à 20.000 Hz.

En matière de Haute-Fidélité, l'ébénisterie a pour principale caractéristique de faire monter les prix des chaînes stéréo sans pour autant en améliorer les qualités techniques.

Voilà pourquoi Sansui s'attache à améliorer les performances sonores de son matériel avant de s'inquiéter de son esthétique. Il semble, hélas, que cela ne soit pas le principal souci de la majorité des fabricants. Mais fort heureusement, tout ce que vos oreilles entendent se mesure. Voici donc quelques critères objectifs qui vous permettront d'effectuer de salutaires et économiques comparaisons...

L'amplificateur.

Son rôle est d'amplifier le signal électrique contenu dans un disque, une émission MF ou une bande magnétique à un niveau suffisamment élevé pour alimenter un haut-parleur.

Un bon amplificateur ne doit pas distordre ce signal. Il doit d'autre part être assez puissant pour surmonter les "fortissimo" et les passages fortement modulés d'un morceau de musique. Enfin, un amplificateur ne doit pas engendrer lui-même de bruit.

Le meilleur amplificateur est donc celui qui présente la puissance la plus élevée pour le taux de distorsion le plus faible et dont le rapport signal/bruit est au moins égal à 65 décibels (db).

Le tuner.

C'est lui qui reçoit les signaux émis par les stations de radiodiffusion.

Ses caractéristiques les plus importantes concernent la sensibilité et le rapport signal/bruit.

La valeur mesurant la sensibilité est exprimée en micro volts ; plus ce chiffre est petit, meilleur est le tuner.

Le rapport signal/bruit, lui, est exprimé en décibels (db), et il faut rechercher la valeur la plus élevée. Un tuner est excellent quand sa sensibilité est grande pour un rapport signal/bruit élevé.

Les enceintes.

La majorité des ingénieurs haute-fidélité considèrent les enceintes comme le maillon le plus important d'une chaîne stéréo. Ce sont elles, en effet, qui convertissent l'énergie électrique en énergie acoustique, c'est-à-dire en sons.

Une bonne enceinte réunit plusieurs haut-parleurs, le woofer qui reproduit les graves, le médium et le tweeter qui reproduit les aigus. Le rendement d'une enceinte dépend de ses besoins en énergie électrique. Telle enceinte fournira un niveau sonore suffisant à partir d'un ampli de 20 Watts, alors que telle autre exigera 30 Watts pour le même résultat.

Il est donc indispensable, lorsque l'on souhaite constituer une chaîne, de choisir d'abord les enceintes et ensuite l'amplificateur capable de répondre à leurs exigences.

La platine.

La platine ou table de lecture est constituée de plusieurs éléments qui influent sur la qualité de reproduction.

Ainsi, une bonne platine ne peut se concevoir qu'avec une cellule phonolectrice magnétique. Le bras doit lire avec un faible appui vertical et ne pas présenter de résonances audibles. Le plateau doit être assez lourd pour éviter les variations de la vitesse de rotation. Enfin, l'entraînement par courroie est préférable à l'entraînement à galets.

La marque.

Un bon sabotier, cela fait de bons sabots, et rien d'autre.

C'est la même chose en ce qui concerne la Haute-Fidélité. Dans ce domaine très particulier, Sansui est le N° 1 mondial. Et Sansui ne fabrique que du matériel Hi-Fi, et rien d'autre.

D'autre part Sansui ne cache nullement son origine japonaise, ce qui n'est certainement pas le cas de nombreuses marques américaines qui sous-traitent la fabrication de leur matériel au Japon...

Cette rigueur et cette honnêteté a notamment permis à Sansui de prendre une avance technique considérable sur ses principaux concurrents ; l'exemple le plus marquant étant sans doute le brevet déposé par Sansui concernant la reproduction quadraphonique. Ce système, baptisé Q. S. Regular Matrix, permet de reproduire 4 signaux sonores au lieu de 2 (il vient d'être adopté par la Société française du son — disques Decca — qui éditera durant l'année 1973 plus de 50 albums de musique classique et de variétés).

Un des avantages du Q. S. Regular Matrix est qu'il s'adapte sur tout le matériel existant. Il vous permet donc de transformer votre chaîne stéréo, quelle que soit sa marque, en chaîne quadraphonique.

Dans le domaine du son, c'est une véritable révolution...

En France, c'est Henri Cotte qui importe le matériel Sansui et qui en assure le service après-vente dans ses ateliers, 77, rue J.R. Thorelle — 92 Bourg-la-Reine.

Encore un mot; si vous souhaitez en savoir un peu plus sur la Haute-Fidélité avant de dépenser plusieurs milliers de francs, demandez à Henri Cotte de vous envoyer l'audio-guide Sansui.

Il vous suffit pour cela de découper le bon ci-contre.

La platine SR 1050 C.

Deux vitesses.
Moteur synchrone.
Entraînement par courroie.
Cellule magnétique.

Photo C. Oeuf

Voici l'un des cinquante albums que la Société française du Son (disques **Decca**) réalisera avec le système **Q.S. Regular Matrix** : Daniel Bourgue (cor) interprète les concerti pour cor et orchestre N° 1 et 2 de Richard Strauss.

Retournez ce bon à Sansui, 77, rue J.R. Thorelle 92 Bourg-la-Reine, accompagné de la somme de 3 francs en chèque ou en timbres.

Je désire recevoir de plus amples informations sur la Haute-Fidélité. Veuillez me faire parvenir «l'audio-guide Sansui» à l'adresse ci-dessous.

Nom _____

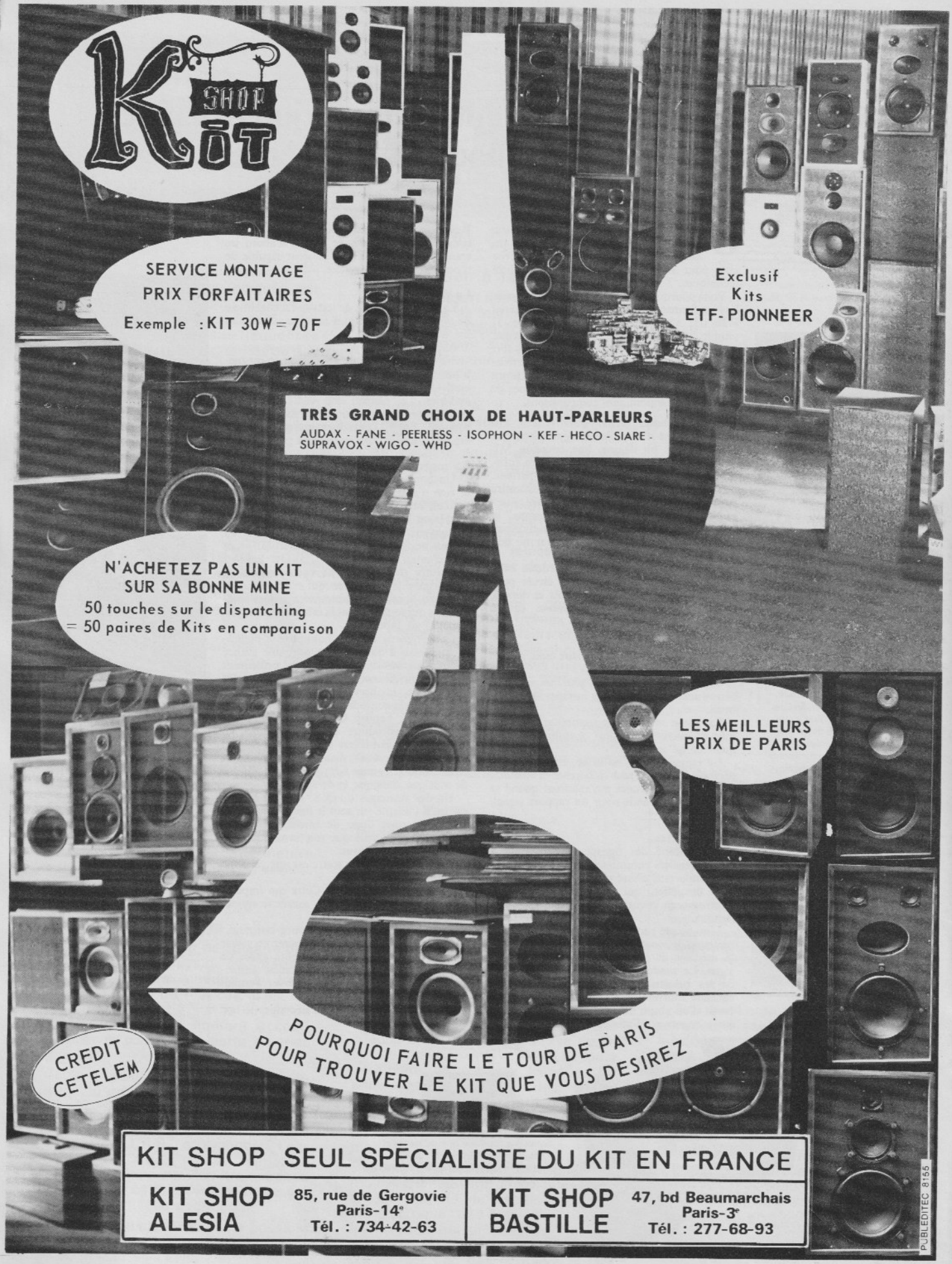
Adresse _____

E

Une chaîne quadraphonique Sansui.

Sansui

Sansui ne fabrique que du matériel Haute-Fidélité, et rien d'autre. Dans le monde, Sansui est le premier constructeur de matériel Hi-Fi.


KIT SHOP
SERVICE MONTAGE
PRIX FORFAITAIRES
Exemple : KIT 30W = 70F
Exclusif
Kits
ETF-PIONNEER
TRÈS GRAND CHOIX DE HAUT-PARLEURS
AUDAX - FANE - PEERLESS - ISOPHON - KEF - HECO - SIARE - SUPRAVOX - WIGO - WHD
N'ACHETEZ PAS UN KIT
SUR SA BONNE MINE
50 touches sur le dispatching
= 50 paires de Kits en comparaison
LES MEILLEURS
PRIX DE PARIS
POURQUOI FAIRE LE TOUR DE PARIS
POUR TROUVER LE KIT QUE VOUS DESIREZ
CREDIT
CETELEM
KIT SHOP SEUL SPÉCIALISTE DU KIT EN FRANCE
KIT SHOP ALESIA
85, rue de Gergovie
Paris-14e
Tél. : 734-42-63
KIT SHOP BASTILLE
47, bd Beaumarchais
Paris-3e
Tél. : 277-68-93
PUBLEDITEC 8155

nouvelle production

'qualité labo'

Cette série se caractérise par :

1) choix de composants type professionnel.

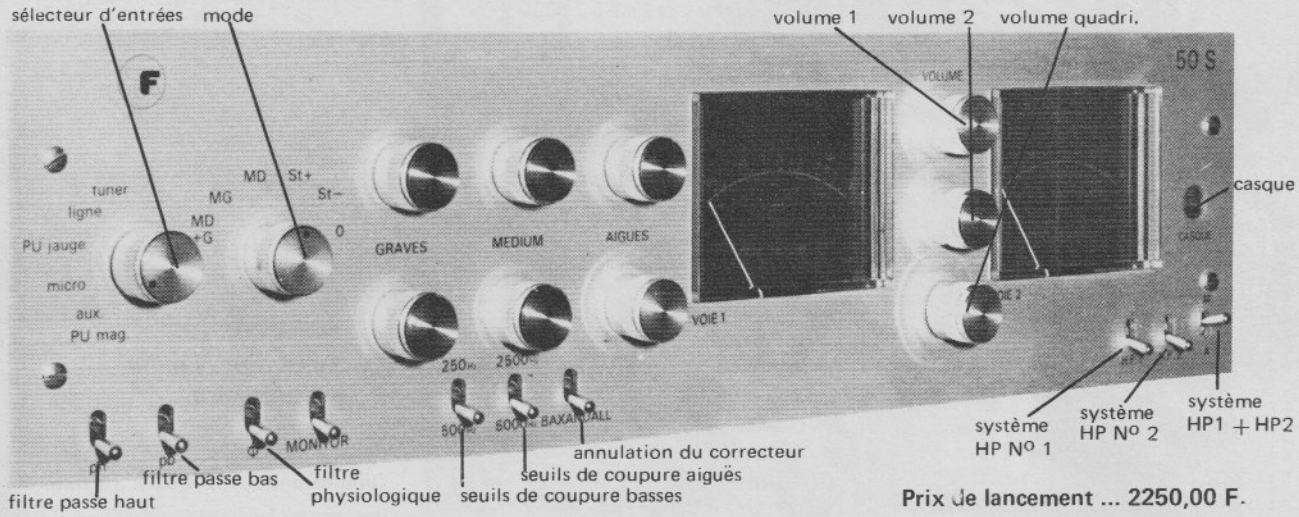
2) contrôle rigoureux de tous les éléments entrant dans la composition dudit matériel.

3) certificat de garantie de 3 ans accompagnant les appareils.

4) certificat "Labo" de contrôle de caractéristiques.

Nota : Nous nous permettons de faire remarquer à nos lecteurs que si nos performances paraissent quelquefois modestes, cela tient au fait qu'elles sont données à titre d'information et non optimisées à des fins publicitaires.

1er ampli série LABO. ETF 50 S. LAB.

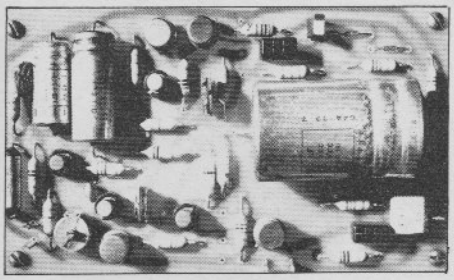


Prix de lancement ... 2250,00 F.

Caractéristiques générales.

2 fois 50 W efficaces sur 8 ohms.
Bande passante préampli seul - 1 Hz à 1 MHz.
Bande passante ampli seul - 5 Hz à 250 KHz.
Bande passante ampli-préampli - 5 Hz à 250 KHz à ± 0,5 dB.

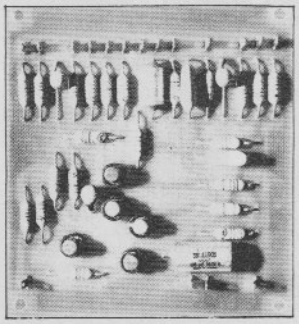
Distorsion totale 0,1 % de 15 Hz à 40 KHz.
Temps de montée ampli + préampli = 1 µS.
Rapport signal/bruit 85 dB Pu. Magnétique
95 dB sur les autres entrées.
Protection intégrale contre toutes fausses manœuvres.



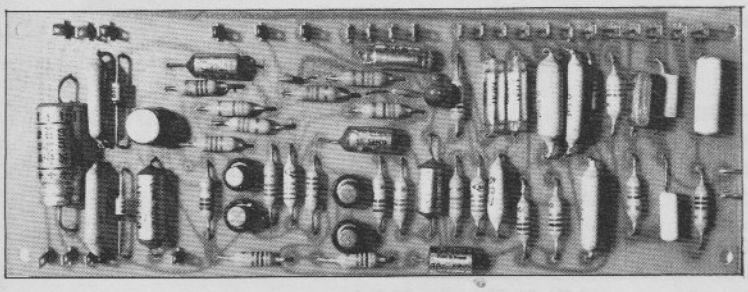
Module 50 W Lab.

Prix de lancement : 200 F.

Préampli
P.O. Lab. PA (partie amplification)
P.O. Lab. C (partie correction)



Prix LAB. PA 80,00 F.



Prix LAB C. 100,00 F.

KIT SHOP BASTILLE 47 BD BEAUMARCHAIS - 75003 PARIS - TÉL. 277.68.93
KIT SHOP ALÉSIA 85, RUE DE GERGOVIE - 75014 PARIS - TÉL. 734.42.63

PASTOR CREATION 2252

ESTHETIOUES PERFORMANCES

STABILITE PRIX !

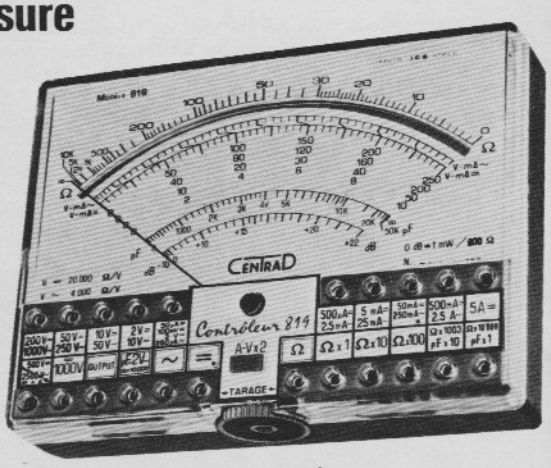
CONTROLEUR 819

REVOLUTIONNAIRE

80 gammes de mesure

20.000 Ω/V

V =	13 Gammes de 2 mV à 2.000 V
V ∿	11 Gammes de 40 mV à 2.500 V
OUTPUT	9 Gammes de 200 mV à 2.500 V
Int =	12 Gammes de 1 µA à 10 A
Int ∿	10 Gammes de 5 µA à 5 A
Ω	6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ
pF	6 Gammes de 100 pF à 20.000 µF
Hz	2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
dB	10 Gammes de — 24 à + 70 dB
Réactance	1 Gamme de 0 à 10 MΩ



CADRAN PANORAMIQUE
CADRAN MIROIR
ANTI-MAGNÉTIQUE
ANTI-CHOCS
ANTI-SURCHARGES
LIMITEURS - FUSIBLES
RÉSISTANCES A COUCHE 0,5 %
4 BREVETS INTERNATIONAUX

Classe 1 en continu
2 en alternatif

Poids : 300 grs
Dimensions : 130 x 95 x 35 mm.

Livré avec étui fonctionnel
béquille, rangement, protection

CONTROLEUR 517 A

48 gammes de mesure

V =	7 Gammes de 2 mV à 1.000 V
V ∿	6 Gammes de 40 mV à 2.500 V
OUTPUT	6 Gammes de 40 mV à 2.500 V
Int =	6 Gammes de 1 µA à 5 A
Int ∿	5 Gammes de 5 µA à 2,5 A
Ω	6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ
pF	4 Gammes de 100 pF à 150 µF
Hz	1 Gamme de 0 à 500 Hz
dB	5 Gammes de — 10 à + 62 dB
Réactance	1 Gamme de 0 à 10 MΩ

CADRAN MIROIR
EQUIPAGE BLINDÉ
ANTI-SURCHARGES
ANTI-CHOCS
LE MOINS ENCOMBRANT

20.000 Ω/V
DIMENSIONS : 85 x 127 x 30 mm
LIVRÉ AVEC ETUI PLASTIQUE
POIDS : 280 grs
CLASSE : 1,5 EN CONTINU
2,5 EN ALTERNATIF

EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES

CENTRAD
59, AVENUE DES ROMAINS
74 ANNECY - FRANCE
TÉL. : (50) 57-29-86

TÉLEX 30 794
CENTRAD-ANNECY
C. C. P. LYON 891-14

Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9e)
Téléphone : 285.10.69

FESTIVAL DU SON 1973 : une réussite

Avec un nombre d'entrées supérieur à celui de l'année dernière (82 000 visiteurs contre 77 000 en 1972) ce XVe Festival International du Son *a dépassé les prévisions les plus optimistes de ses organisateurs dont il faut, une fois de plus, souligner l'efficacité.*

Car, mettre à la disposition des exposants quelque 189 stands et auditoriums suppose un gigantesque effort de coordination qui a notamment permis une très intéressante confrontation, à l'échelle internationale de tous les matériels Hi-Fi actuellement disponibles sur le marché.

L'étranger, précisons-le, était très largement représenté avec 126 marques (29 pour les USA, 28 pour le Japon, 24 pour la Grande-Bretagne, 13 pour la RFA, pour ne citer que les principaux pays) face aux 45 fabricants français qui ont à leur actif 20 % des 160 000 chaînes Hi-Fi vendues en France en 1972.

La technique

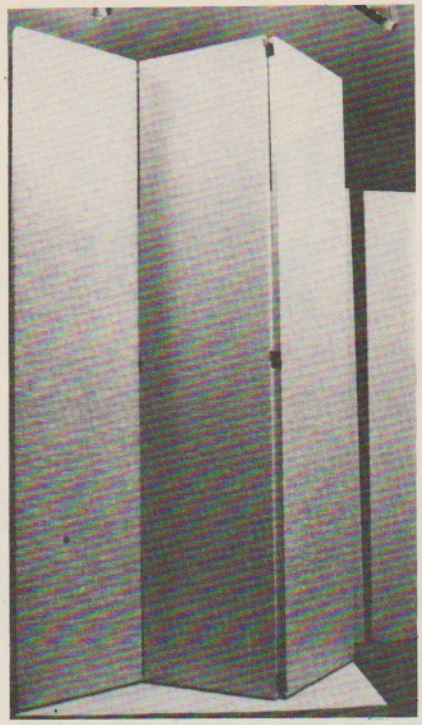
Dans le bref compte rendu, réalisé sous forme de bloc-notes, que nous vous avons présenté dans le précédent numéro d'*Electronique pour Vous,* il était encore trop tôt pour faire le point sur les différents aspects de cette manifestation et sur la technique, en particulier qui, ainsi qu'il nous a été donné de le constater, met désormais à la disposition du *Grand Public* bon nombre de solutions jusqu'alors réservées au secteur professionnel.

C'est ainsi qu'on a pu voir, et surtout, entendre un très intéressant haut-parleur « Paravent » baptisé « Magnéplan » et qui préfigure, peut-être, ce que sera le haut-parleur de demain, c'est-à-dire débarrassé de son encombrant coffret.

Toutefois nous n'en sommes pas encore là avec les autres constructeurs qui restent, pour le moment, fidèles aux solutions classiques, c'est-à-dire aux systèmes de haut-parleurs électrodynamiques — avec ou sans tweeters électrostatiques, montés en enceintes closes.

(Acoustic-Research, Yamaha, Sansui, Nivico, Esart, B.W., Revox, Audax, Siare, Erelson, Ermat, Sonab, Audiotec, Pathé-Marconi, Philips, Leak Wharfedale...), utilisés avec pavillons (Klipsch, Arena, Lansing Altec...), ou encore du type bass-reflex ou ligne acoustique amortie (Elipson, Cabasse, Pioneer, Charlin, Radford, Kenwood...) ou avec radiateur passif (Célestion, Bang et Olufsen...). A noter également une certaine généralisation d'enceintes acoustiques à trois voies avec amplificateurs incorporés (Braun, Filson, Cabasse, Pioneer...) et de systèmes à asservissement de pression (3A, Servo-Sound, Korn et McWay...), sans oublier pour autant les enceintes à rayonnement indirect visant à une meilleure diffusion spatiale des sons (Bose, J.-M. Reynaud, Goodmans, Grundig, Nivico...).

Sur le plan de l'électronique pure l'accent était indéniablement mis sur la course à la puissance. Alors que jusqu'à maintenant les amplificateurs proposés ne dépassaient guère la centaine de watts efficaces — ce qui



Enceintes acoustiques « Magneplanar » d'Audio Research.

constitue déjà une puissance très confortable — certains constructeurs proposaient quelques « monstres » délirant allègrement 350 W, et plus, par canal, (Phase-Linéar, Marantz, Mc Intosch, Dynaco, SAE...) appareils qui trouvent leur justification auprès des enceintes acoustiques à très faible rendement qui gagnent de plus en plus de terrain, étant donné leurs indéniables qualités.

Phénomène étonnant, le retour des tubes électroniques pour certaines réalisations très sophistiquées était diversement commenté (Audio Research, LES, Filson...). Comme quoi la technique est un perpétuel recommencement !

Vue interne de l'enceinte acoustique Leslie CBS.

Autre caractéristique de ce Festival, la mise à la disposition de toutes les bourses d'ensembles de haute qualité, ce qui n'aurait pu être envisagé il y a seulement un an ou deux : Philips, Radiola, Grundig, Telefunken, ITT Schaub-Lorenz, Korting, Rotel, France Electronique, Scientelec, Ferguson, Barthe...

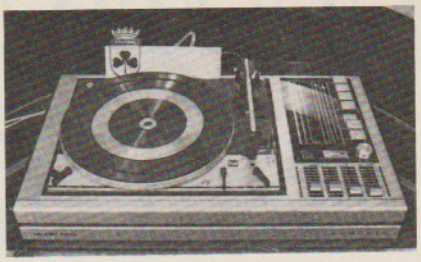
L'informatique, également, était présente à cette manifestation, avec une série de nouveaux tuners FM à synthétiseur de fréquence et affichage digital, (Scott, SAE...) dont l'utilisation fait parfois intervenir un système de programmation par cartes enfichables.

Vue de l'ensemble de l'auditorium Teppaz.

Auditorium Reditec.

A noter encore la présence renforcée des combinés ampli-tuners, de plus en plus perfectionnés (Philips, 3A Korting, Telefunken, Blaupunkt, Radiola, Goodmans, Nivico, Voxson, Wharfedale, Pioneer...) dont certains comportaient même des enregistreurs-lecteurs de cassettes incorporés (Bang et Olufsen, Yamaha, Aïwa, National, Grundig...).

Par ailleurs, la tendance était également à la présentation d'enregisteurs-lecteurs de cassettes, dits « de table », ne comportant que les préamplificateurs-correcteurs, et pratiquement tous équipés de systèmes réducteurs de bruit de fond, du type DNL (Philips) ou Dolby : Teac, Tandberg, Pioneer, Sansui, Akai, National, Nivico, Aïwa... Autre caractéristique

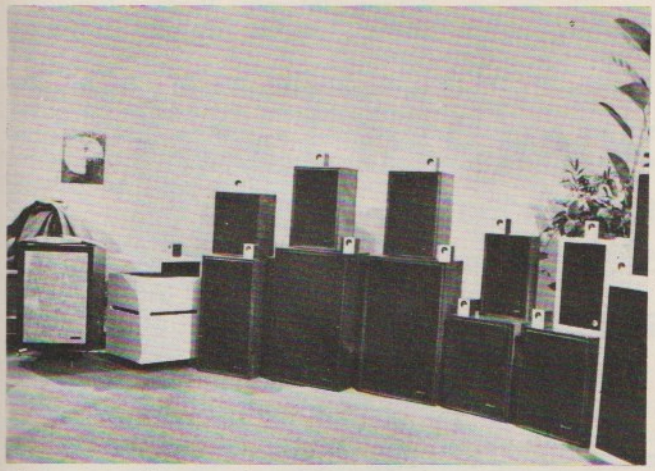


Grundig : Combiné Studio 1000.

de ces appareils, leur conformité aux normes Hi-Fi (DIN) due en grande partie à l'emploi de plus en plus fréquent de moteurs synchrones, de double cabestans, de platines à trois moteurs (Tandberg) et la généralisation de circuits étudiés pour l'emploi de bandes au bioxyde de chrome.

C'est au niveau des tables de lecture que l'on pouvait voir les plus importantes innovations telles que : l'entraînement direct du plateau (National, Pioneer...) l'utilisation de bras à déplacement radial (Rabco, Bang et Olufsen...). A noter encore la généralisation des systèmes d'entraînement par courroie, dont l'efficacité, en matière de rumble, n'est plus à démontrer : Thorens, Barthe, Pioneer, SFAR, ERA, Transcriptor, Braun, Philips, Pathé-Marconi, Cinéco, Sansui, Nivico, Lenco...).

Mais les modèles, dits automatiques, ne perdent pas pour autant du terrain,



Ci-dessus, toute la gamme des enceintes acoustiques Ermat

Le stand Grundig

Maquette d'un phonocapteur Shure montrant le fonctionnement de celui-ci

temoins les nombreux modèles, d'excellente qualité, mis actuellement à la disposition des discophiles : BSR, Dual, Perpetuum Ebner, Bang et Olufsen, Pathé-Marconi, ERA...

Enfin au niveau, des têtes de lecture, de très intéressantes nouveautés (Shure, Ortofon, Audiotechnica...) dont certains spécialement conçus pour la lecture des disques quadriphoniques. Adc, Empire, Grace, Excel Sound, Stanton, Audiotechnica, Gelco Empire...

Les perspectives

Vedette sans l'être tout à fait, la quadriphonie ou tétraphonie était présente chez de nombreux constructeurs étrangers (National, Nivico, Sansui, Pioneer, Scott, Marantz, Fisher, Servo-Sound, Teac...) de nombreux constructeurs, étrangers pour la plupart, mais aussi chez certains fabricants français : Charlin, Electronique-Teppaz, ce dernier constructeur étant, à notre connaissance, le seul à avoir présenté un ensemble pour « vraie » quadriphonie à un prix particulièrement étudié.

La gamme des enceintes acoustiques Scott

Toute la gamme des appareils Philips

Auditorium Celestion

En matière de quadriphonie discrète, trois grandes tendances s'affrontent actuellement, et se cristallisent autour des procédés CD4 (Nivico) QS (Sansui), SQ (CBS), qui tous ont des chances équivalentes en ce qui concerne une éventuelle standardisation. La preuve en est que la plupart des constructeurs disposent d'appareils quadriphoniques équipés de commutateurs permettant de passer simplement d'un mode de décodage

FRANCE N° 1

SILEC A LE VENT EN POUPE ★ ENCORE UNE NOUVELLE USINE A TOURS ★ PRODUCTION DE SÉRIE INTENSIVE ★ DOUZE DISPOSITIFS A LA SECONDE TECHNOLOGIE AVANCÉE : SILICIUM, DIFFUSION, GLASSIVATION

Naissance : 1957 sous Pavillon Français
1973 Industrialisation complète

3 USINES : Villejuif, plate forme technologique
Alençon et Tours, séries industrielles

QUALITÉ : Contrôle centralisé

EFFECTIFS : 1300 personnes
110 ingénieurs et cadres

EQUIPAGE COMMERCIAL A LA BARRE :
- Chefs de Produits
- Interlocuteurs - Promotion - Application

RÉSEAU DE DISTRIBUTEURS FRANÇAIS : 18

ÉTRANGER : 2 filiales - 15 agents

PÉNÉTRATION DU MARCHÉ FRANÇAIS :

500 mA à 500 A { REDRESSEMENT, THYRISTORS, TRIACS, ZENER } de 25 % à 90 %

DOCUMENTATION TECHNIQUE, NOTES D'APPLICATIONS SUR DEMANDE

SILEC-SEMI-CONDUCTEURS

122 RUE NOLLET - 75017 PARIS - TEL 627.87.29 - TELEX PARIS 28.580
USINES : VILLEJUIF - ALENÇON - TOURS

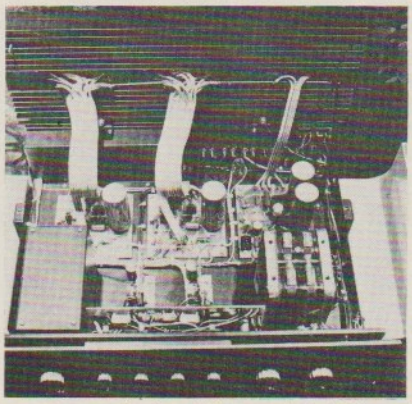
Salon des Composants Electroniques - Allée C - Stand 59

à l'autre (Marantz, Pioneer, National, Sansui, Nivico, Garrard, Electro-Voice...).

Fait significatif, et dans l'attente vraisemblablement d'une prise de position en ce qui concerne l'adoption d'un standard international, bon nombre de constructeurs, européens

Enceintes acoustiques « Sonosphère » (Audax)

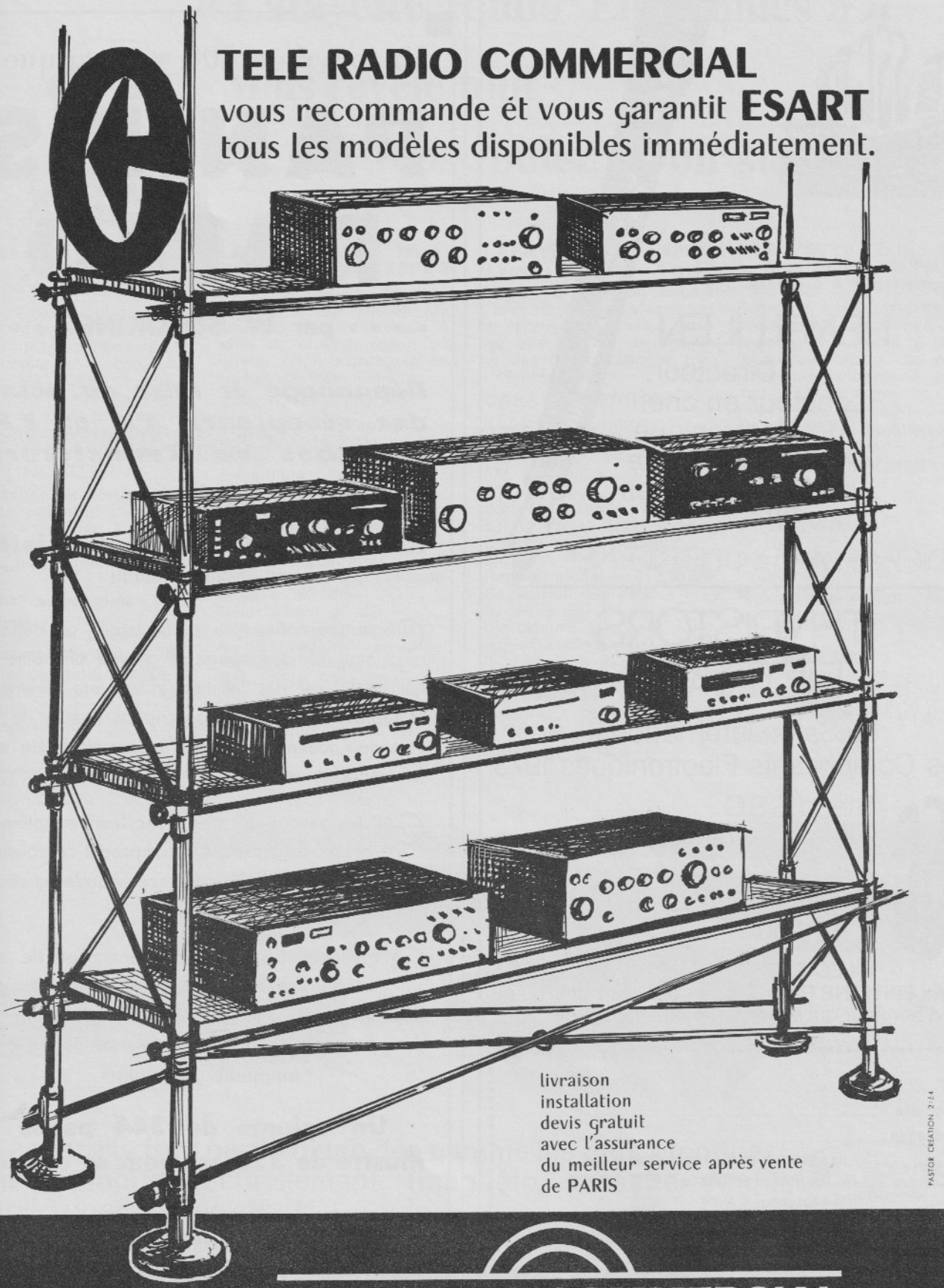
(Philips, Grundig, Korting, Telefunken, Bang et Olufsen, Perpetuum-Ebner, Wega, Ferguson, Scan-Dyna, Servo-Sound...) notamment, ont adopté le principe de « l'ambiophonie » qui, grâce à un réseau adaptateur incorporé, permet, à partir de n'importe quelle source de modulation stéréophonique, d'obtenir les informations d'ambiance destinées à être appliquées à deux enceintes acoustiques « arrière ».



Vue interne de l'amplificateur Pathé Marconi « PAH28 » de 2 x 80 W

Par ailleurs, l'esthétique des appareils est en très grand progrès, les chefs de file étant toujours les danois (Bang et Olufsen, Scan-Dyna, Sonab, Arena...) et les allemands (Braun, Wega, Saba, Telefunken) sans oublier pour autant les constructeurs français : Scientelec, Esart, Hélium, Pathé-Marconi, ERA, France-Electronique, Ermat.

Ce qui tendrait à prouver qu'il est parfaitement possible à la technique et au « design » de faire bon ménage ; ce dont ne se plaindront nullement les nombreux adeptes de la Hi-Fi.



TELE-RADIO-COMMERCIAL

27, rue de Rome Paris 8e — tél. 522.14.13 · métro St Lazare

HENRI LILEN
Directeur,
Rédacteur en chef
de Electronique
et Microélectrique
Industrielles

DÉDICACERA SON "DERNIER NÉ"

THYRISTORS ET TRIACS

au Salon International
des Composants Electroniques 1973

Stand SSC
Allée C ▪ Stand 59
Les Mercredi 4 Avril
et Vendredi 6 Avril 1973
à 16 h 30

FRANCE N° 1

SILEC-SEMI-CONDUCTEURS
et les EDITIONS RADIO vous y convient ainsi qu'au vin d'honneur qui suivra cette manifestation.

M .....
Société .....
Adresse .....

assistera à la manifestation
" Thyristors et Triacs " ☐
le Mercredi 4 Avril ☐
le Vendredi 6 Avril ☐
Mettre une croix dans la case réservée à cet effet.

Pour mieux vous accueillir, merci de nous retourner le coupon réponse ci-dessus à l'adresse suivante :

SILEC-SEMI-CONDUCTEURS
122, RUE NOLLET - 75017-PARIS

Un ouvrage 100 % pratique :

PANNES RADIO

• • • • par W. SOROKINE • • • •

Dépannage et mise au point des récepteurs AM et FM à Tubes ou Transistors

★

7e édition entièrement refaite

CE volume offre une particularité · un dépanneur radio, embarrassé par un phénomène qui ne lui est pas familier, y trouvera sûrement et rapidement, sinon la description exacte de sa « panne », du moins celle d'un cas analogue qui le mettra sur la voie.

CAR les pannes décrites (avec leurs symptômes et leur diagnostic) qui composent ce volume, sont l'essentiel d'une expérience acquise au cours de nombreuses années.

ON y trouve 344 cas de dépannage de récepteurs à tubes, toutes les méthodes de dépannage des postes à transistors et les procédés d'alignement des récepteurs AM et FM.

Un volume de 344 pages illustré de 338 schémas et croquis

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, Paris-6e — C. P. : Paris 1164-34

« Lafayette Radio Électronics »

vous révèle tout

ce que vous voulez savoir sur :

" LAFAYETTE L.R. 440 " Ampli tuner AM/FM stéréo à 4 canaux S.Q.

De facture d'avant-garde, cet appareil permet l'adaptation à tous les programmes stéréophoniques 4 canaux à venir (SQ, SQFM), il permet même la reproduction simultanée de deux programmes stéréophoniques différents.

CARACTERISTIQUES AMPLIFICATEUR :

Puissance de sortie :200 W.
Bande passante :
20 Hz - 20 kHz ± 1,5 dB
Distorsion harmonique :
0,8 % à la puissance nominale
Rapport signal/bruit :70 dB

TUNER

FM sensibilité : 1,65 µV (IHF)
Accord par galvanomètre et voyant acritune déterminant l'accord exact
AM sensibilité : 18 µV
Circuit de muting

PRIX TTC 3520 F

LAFAYETTE L.T. 725-A. TUNER AM/FM STEREO

Le tuner LT 725 A comporte une tête HF en MF équipée de transistors à effet de champ, suivie de quatre circuits intégrés en fréquence intermédiaire.

CARACTERISTIQUES

Gammes de réception :
AM 535 - 1605 kHz
FM 88 - 108 MHz
Sensibilité : MF 1,7 µV
Bande passante :
20 Hz - 15 kHz ± 2 dB
Distorsion harmonique :
0,25 %
Rapport signal/bruit : 75 dB
Réjection des signaux indésirés : 100 dB
Sélectivité : 50 dB
Séparation des canaux :
40 dB à 400 Hz
Réjection image : 80 dB
Sensibilité AM : 20 µV
Galvanométre d'accord : commutable en zéro central pour accord précis en FM, circuit muting

PRIX TTC 1200 F

LAFAYETTE L.T. 670-A. Tuner AM/FM Stéréo

Le tuner LT 670A est conçu à l'aide de circuits classiques et éprouvés destinés à assurer une fiabilité importante et des caractérstiques très intéressantes.

CARACTERISTIQUES

Tuner deux gammes :
AM 535 - 1605 kHz - FM 88 - 108 MHz.
FM sensibilité :
3,5 µV (IHF)
Bande passante :
50 Hz - 15 KHz ± 2 dB
Distorsion harmonique :
0,7 %
Rapport signal/bruit : 50 dB
Séparation des canaux :
30 db à 400 Hz
Indicateur d'accord par voyant lumineux Acritune à la fréquence exacte
Circuit muting et filtre MPX
AM sensibilité : 20 µV
Antenne : cadre ferrite ou extérieure

PRIX TTC 940 F

LAFAYETTE L.R. 200 Ampli tuner AM/FM stéréo à 4 dimensions

Réalisé à l'aide de composants les plus modernes, cet appareil fait appel à des techniques offrant des performances optimales et permet par combinaison de deux paires d'enceinte d'obtenir un effet stéréophonique à 4 dimensions.

CARACTERISTIQUES AMPLIFICATEUR

Puissance : 60 W.
Bande passante :
20 Hz - 20 kHz ± 1,5 dB
Distorsion harmonique :
inférieure à 1 %
Rapport signal/bruit : 75 dB

TUNER

Circuit de Muting
Accord par galvanomètre
AM sensibilité : 20 µV
FM sensibilité : 2,5 µV (IHF)

PRIX TTC 1660 F

PASTOR CREATION 2151

ces appareils font partie d'une des gamme les plus étendues dans le monde actuellement. (magnéto, cassette, Ampli, Ampli-Tuner, Tuner etc...)

LAFAYETTE Radio Electronics

mais, si vous désirez en connaître plus sur toute sa gamme

écrivez à **FILM & RADIO** 6, rue Denis Poisson - PARIS 17e Tél. : 755-82-94 Garrard-Frank-Bib-Jensen Excel-Sound-Electro-Voice qui vous enverra une documentation gratuite

déjà : **MASUREL** Audio Visuel 50, rue de Sébastopol 59100 - **ROUBAIX**

ADRESSE HI-FI 147, rue de Breteuil 13006 - **MARSEILLE**

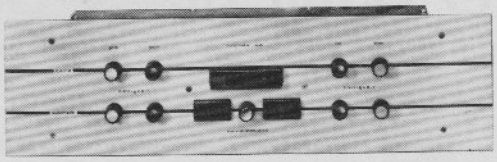
HI FI FRANCE 9, rue de Châteaudun 75009 - **PARIS**

TELE STAR 128, rue de Lattre de Tassigny 80000 - **AMIENS**

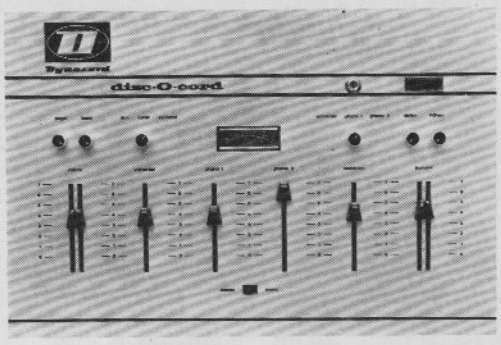
ont adopté LAFAYETTE et vous convient en avant-première à une audition de toute la gamme.

Dynacord

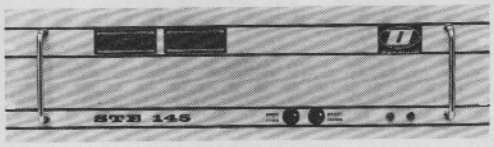
Equipements pour discothèques



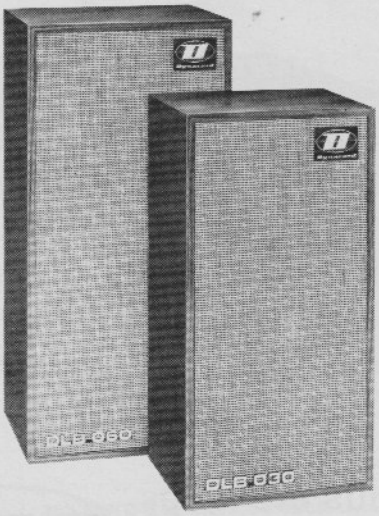
Modulateur de lumière aux éclatants effets psychédéliques. Commande automatique ou manuelle. Filtre anti-parasites très efficace.



Pupitres mélangeurs dont les possibilités enchantent les D.J.'s les plus exigeants.



Amplificateurs de puissance, mono et stéréo, de 25 à 120 watts. Complètement transistorisés.



Baffles haute fidélité, de très haut rendement. Sonorité idéale pour discothèques.

Catalogue illustré sur simple demande à l'importateur :
A.P. FRANCE S.A.
Boulevard de Ménilmontant, 77
75011 PARIS

En Belgique :
A. PREVOST & FILS S.P.R.L.
Avenue Huart Hamoir, 107
1030 BRUXELLES

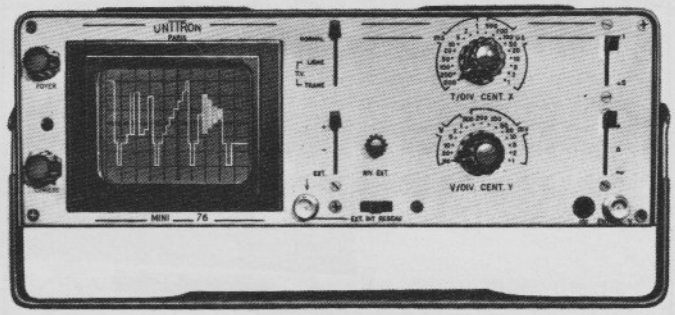
TV

examen des lignes-tests.. facile !

10 MHz
1 mV

avec la version

mini 76 T



D'UN COUP D'ŒIL : bande passante, linéarité, définition, traînage.

nouveau modèle : **mini 76 CC**
autonomie : 8 heures
poids : 10 kg

Tube rectangulaire de 90 mm de diagonale, post-accéléré à 3 kV.
Vertical : 1 mV à 50 V/div - 0 à 10 MHz - 3 dB.
Horizontal : 500 ms/div à 1 µs/div. + loupe X 5.
Sélection automatique : 110/220 V.
Dimensions : long. 305 ; haut. 111 ; prof. 246.
Poids : 5 kg.

AUTRES FABRICATIONS

AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES
AMPLIFICATEURS A DÉCALAGE DE ZÉRO
OSCILLOSCOPE PORTATIF A DOUBLE FAISCEAU 10 DP
MODÈLE 10 DP/C SPÉCIAL POUR TV COULEUR
OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE POUR LE SERVICEMAN
OSCILLOSCOPE AUTONOME P 702
TIROIR TYPE T SPÉCIAL TÉLÉVISION

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

UNITRON 75 ter RUE DES PLANTES, PARIS 14e
TÉL. 532.93.78

RAPY

Mesucora : Stand No 1125 B C

le succès augmente la puissance

AMPLI-TUNER
WEGA 3121
PUISSANCE EFFECTIVE
2 × 65 watts
Enceinte conseillée
WEGA 3522

AMPLI-TUNER
WEGA 3120
PUISSANCE EFFECTIVE
2 × 45 watts
Enceintes conseillées
WEGA 3520
WEGA 3521

Bon à découper et à renvoyer à l'adresse ci-contre

Veuillez m'envoyer une documentation complète WEGA

Nom _____

Profession _____

Adresse _____

_____

HOHL DANNER importateur exclusif **WEGA**
6, rue Livio, 67024 Strasbourg cedex, tél. (88) 39.20.39

ROSELSON

Haut-parleurs Kits pour Enceintes
Tuners U H F

1) AF 12NG
suspension souple
45 W - 35 à 1.500 Hz
Ø 30 cm

2) AF 10DFC
double cône - 10 W -
55 à 15.000 Hz
Ø 25 cm

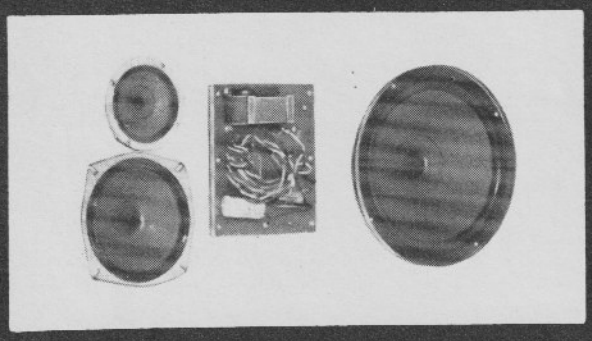
3) AF 8GM
suspension souple
10 W - 60 à 10.000
Hz – Ø 20 cm

4) R 1T
Tweeter avec pavillon – 20 W -
1.500 à 18.000 Hz

5) AF2,5x5TWT
18 W - 2.000 à
18.000 Hz -
13 x 6,9 cm

6) R 3T
à dôme hémisphérique - 20 W
2.500 à 22.000 Hz
Ø 10 cm

7) RU 49T
TUNER U H F
normes standard -
démultiplication
incorporée -



8) Ensemble de haut - parleurs et de filtres avec fils de liaisons repérés , à monter sur l' enceinte de votre choix de 15 à 60 W Série SK - BNG.

MEILLEUR RAPPORT QUALITE/PRIX

sur le marché Européen

En vente chez votre revendeur habituel
Catalogue sur demande

deno

TERA·LEC 51, rue de Gergovie - 75014 PARIS
Tél : 734 . 09 . 00

Si vous étiez le seul technicien à ignorer

ELECTROLUBE

cette annonce serait faite pour vous, et, bien sûr, pour la santé de vos contacts électriques.

je resouds tous les problèmes grâce à mes nombreuses formules spécifiques et mes différents condition – nements.

ELECTROLUBE, **lubrifiant électrique**

- nettoie, protège, lubrifie
- assure une meilleure conductibilité, empêche l'oxydation des contacts - pas d'échauffements
- supprime les étincelles, réduit la formation d'arcs et la corrosion
- ininflammable, anti-oxydant, dépose un film protecteur
- n'attaque pas les polystyrènes et la plupart des plastiques, caoutchouc et peintures
- est aussi un excellent lubrifiant mécanique

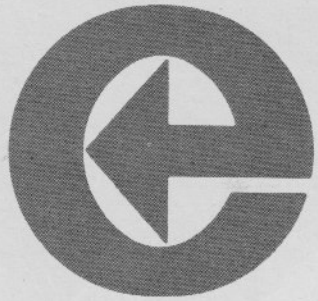
documentation sur demande

en France diffusé par :

FILM & RADIO 6, rue Denis Poisson - PARIS 17e Tél. 755-82-94 | Multicore - Bulgin - Electrolube - Ohmite

BASTOR CREATION

TD 125 MK II
Modèle entièrement nouveau.
Augmente encore l'avance conquise par la TD 125 dans le domaine de la Hi-Fi professionnelle.
Temps de démarrage réduit à 1''• Nouveau circuit électronique de commande du moteur • Nouveau bras TP 16 dont la force d'appui n'est plus limitée que par les caractéristiques des cellules utilisées • Compensation de la force centripète sans friction, par dispositif magnétique.
TD 160
Ce modèle qui se place heureusement entre ses deux prédécesseurs, augmente encore la possibilité de choix offerte par la marque THORENS.
Ses caractéristiques techniques en font une platine professionnelle dont le prix reste parfaitement raisonnable pour cette classe d'appareils.
TD 150/II
Unique dans le rapport qualité/prix.
La table de lecture Hi-Fi de réputation mondiale.
Absence totale de rumble • taux de pleurage inexistant grâce au plateau lourd de 3 kg 400 et au moteur synchrone à vitesse lente (33 et 45) • Bras TP 13 A, anti skating et indicateur de pression incorporés • Commande de manœuvre du bras sur la platine fixe
LA GUERRE DES 3 N'AURA PAS LIEU
Les platines THORENS ne sont pas rivales : elles sont sœurs dans la qualité.
Chacune d'elles comble son possesseur quel que soit le budget qu'il désire consacrer à la haute fidélité. C'est une nouvelle performance THORENS qui, une fois encore, a su adapter ses fabrications aux exigences d'une clientèle sans cesse élargie.
Pour tous renseignements : Ets Henri DIEDRICHS 54 rue René Boulanger 75010-PARIS • Tél. : 607.10.77
EDI-PUBLI-MESSAGES



esart

a confié la distribution de l'ensemble de sa gamme pour le 14e arrondissement à Lieder, premier magasin auditorium, qui vous convie à écouter celle-ci.

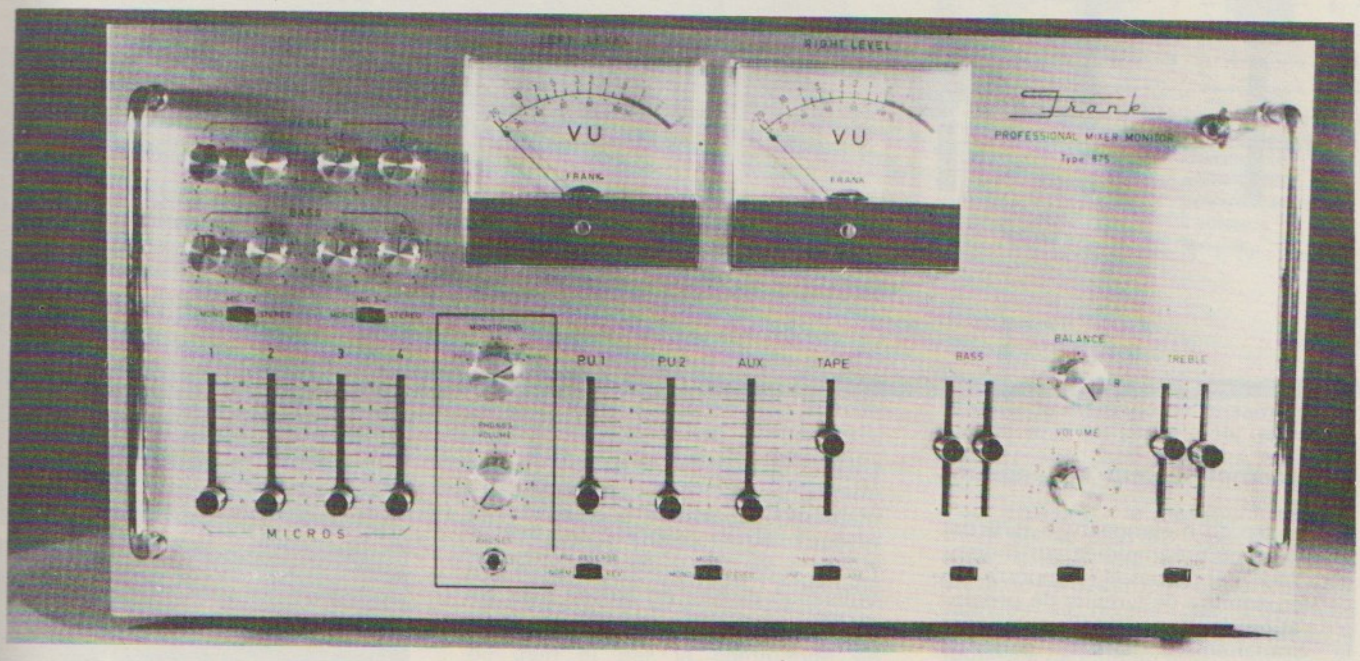
Lieder

LIEDER - 1er MAGASIN-AUDITORIUM

un magasin auditorium offrant les meilleures conditions d'écoute et l'expérience de vrais spécialistes haute fidélité.
Yves Potier et Bernard Maron seront heureux de vous faire découvrir la qualité ESART et de vous accueillir tous les jours jusqu'à 21 heures.

PASTOR CREATION 2467

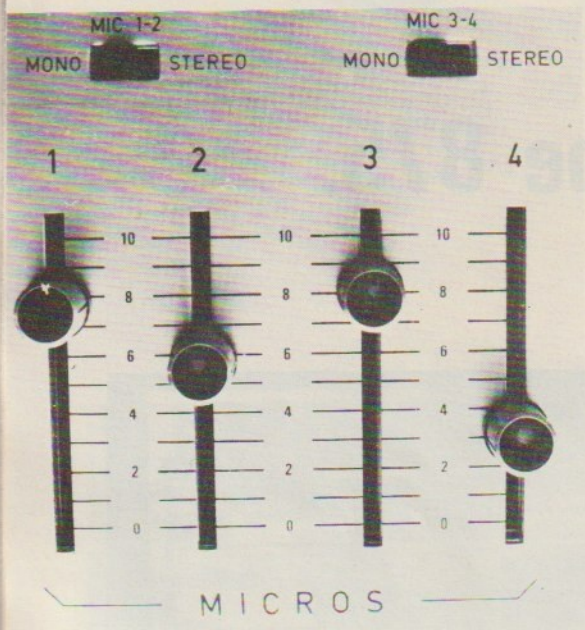
FRANK : pupitre de mélange, type 875.

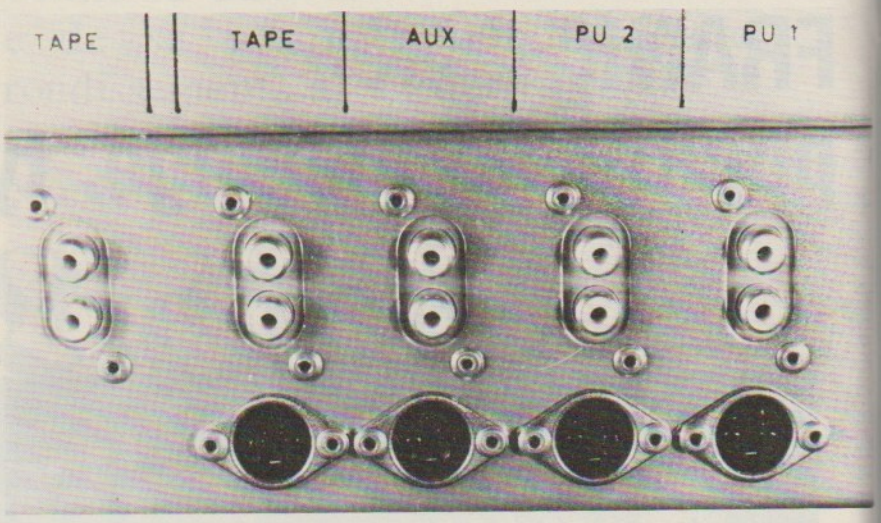


Les occasions ne manquent certes pas, en matière de sonorisation, où le besoin d'un préamplificateur spécialement conçu à cette intention se fait sentir.

Nombreux sont en effet les cas d'utilisation pratique où l'on est amené à doser et mélanger progressivement diverses sources de modulation, et cela qu'il s'agisse de studios d'enregistrement, de l'industrie du film, de clubs de danse ou encore de discothèques.

La solution consiste alors à recourir à ce que l'on appelle un pupitre de mélange permettant notamment des fondus-enchaînés sonores, par surimpression d'une source de modulation sur un autre, et dont une excellente illustration est fournie par le modèle 875 de la firme belge Frank,. ci-après analysé.





A gauche, curseurs linéaires d'ajustage du niveau des quatre entrées microphones, mélangeables entre elles. Ci-dessus, les différentes entrées utilisent des prises CINCH et DIN en parallèle.

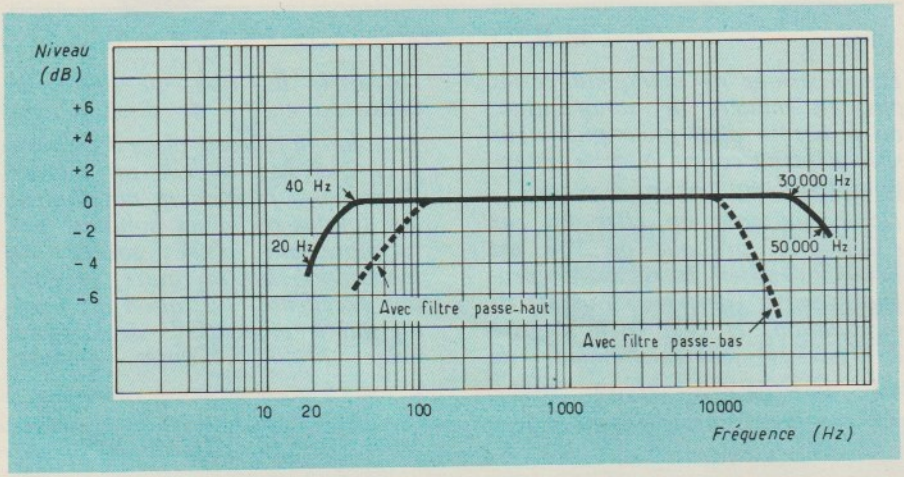
Un préamplificateur-mélangeur

Le pupitre de mélange type 875 est en réalité un préamplificateur-mélangeur car cet appareil comporte un certain nombre de circuits de préamplification (huit au total) autorisant le branchement direct, soit de sources de modulation à faible niveau (microphones ou phonocapteurs magnétiques), soit de sources à haut niveau (magnétophone, tuner...).

Ce qui rend notamment possible son utilisation directe en liaison avec un ou plusieurs amplificateurs de puissance puisque l'appareil comprend tous les étages de préamplification, de correction, de réglage de timbre et de commande de gain et de balance.

A ce propos il faut noter que les quatre entrées « micro » — qui non seulement sont mélangeables entre elles, mais également aux autres entrées — disposent de commandes de graves et d'aiguës séparées ; d'où une souplesse d'utilisation peu commune, d'autant que ces commandes sont montées en « cascade » avec celles régissant l'ajustage du grave et de l'aigu, dosables séparément sur chaque voie.

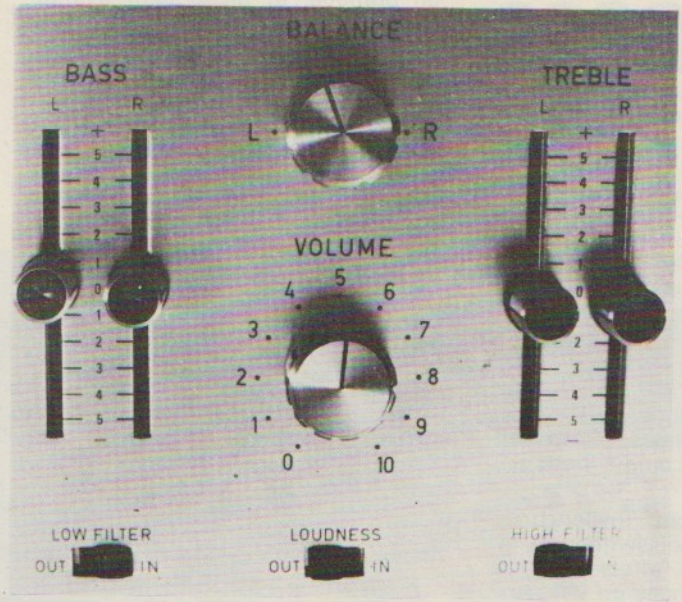
A l'inverse des préamplificateurs classiques, le pupitre de mélange type 875 ne comporte pas de contacteurs à plots pour sélectionner les diverses entrées — lesquels entraî-



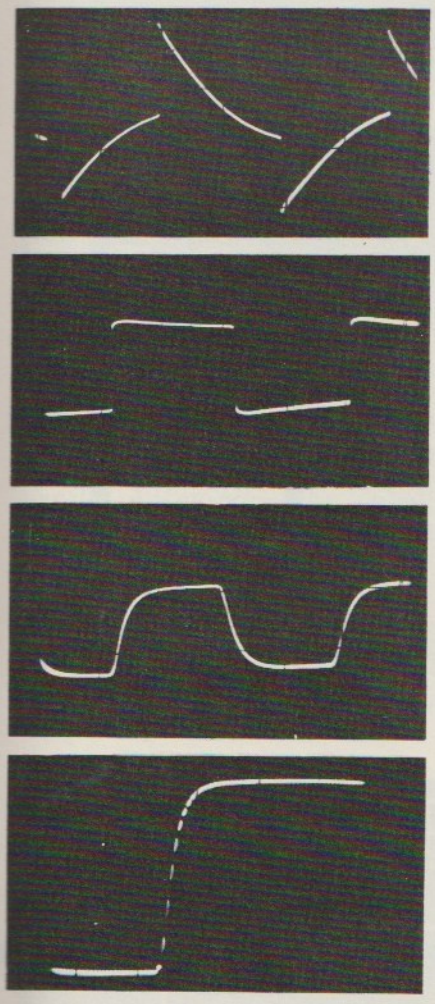
Courbe de réponse amplitude (fréquence des circuits de préamplificateur ; en pointillé, action des filtres passe-haut et passe-bas.

Pour	Contre
☐ Entrées mélangeables entre elles	Pas de réglage de la sensibilité des entrées
☐ Commandes de timbre séparées sur chaque entrée « micro »	☐ Filtres moyennement efficaces
☐ Bande passante étendue	☐ Contacteurs à glissières
☐ Bon rapport signal/bruit	

neraient des transitions brutales entre chaque source de modulation — mais une série de huit potentiomètres à curseurs linéaires, grâce auxquels il est possible de doser progressivement le niveau de sortie de chacun des étages de préamplification, et, par suite, soit de passer progressivement d'une source de modulation à une autre, soit de les mélanger entre elles pour réaliser tous les effets voulus.



Les commandes de timbre, séparées sur chaque voie, utilisent des potentiomètres à curseurs linéaires.



Comportement, en signaux rectangulaires, du préamplificateur-mélangeur. De haut en bas, à 40 Hz, 1 000 Hz et 20 000 Hz. A 10 kHz les temps de commutation sont de 6 µs.

Toutes ces combinaisons peuvent, si on le désire, être contrôlées au moyen d'un casque d'écoute stéréophonique, l'appareil comportant un double circuit d'amplification spécialement réservé à cet usage, ainsi que d'un contacteur de monitoring commutable sur chacune des entrées.

Par ailleurs deux grands vu-mètres éclairés renseignent sur les niveaux disponibles à la sortie de chacune des voies ; signaux dont l'amplitude peut être dosée et équilibrée respectivement par la commande générale de gain et par la commande de « balance », toutes deux utilisant des potentiomètres rotatifs.

Utilisation — Résultats des essais

Assez facile à mettre en œuvre, le pupitre de mélange ne réclame qu'un rapide apprentissage pour se familiariser avec ses diverses et nombreuses commandes.

Pour en « tirer » le maximum, notamment sur le plan du rapport signal/bruit, il faut tout d'abord faire en sorte de ne pas trop pousser les commandes du niveau des différentes entrées et ajuster la commande générale de gain au maximum admissible, compte tenu de la sensibilité de l'entrée de l'amplificateur utilisé.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES		OBSERVATIONS
Bande passante	30 Hz à 40 000 Hz	à — 1 dB
Taux de distorsion	0,1 % à 1 000 Hz	Pour une tension de sortie de 2 V
Temps de commutation	6 µ s	à 10 kHz
Rapport signal/bruit (non pondéré)	62 dB 80 dB	entrées bas niveau entrées haut niveau
Sensibilité « micro » Sensibilité « aux. » Sensibilité « P.U. »	0,9 mV 0,75 mV 72 mV	pour une tension de sortie de 1 V
PRIX CONSEILLE		5 652 F

Dans ces conditions, on peut compter sur un rapport signal/bruit de 62 dB pour les entrées bas niveau et de 80 dB pour les entrées « haut niveau », ce qui peut être considéré comme très satisfaisant.

Fort intéressant, le relevé de la courbe de réponse montre que celle-ci est droite entre 40 Hz et 30 000 Hz ; ce que vient confirmer l'essai en signaux rectangulaires, qui montre par ailleurs que les temps de commutation ne sont que de 6 μ s à 10 kHz.

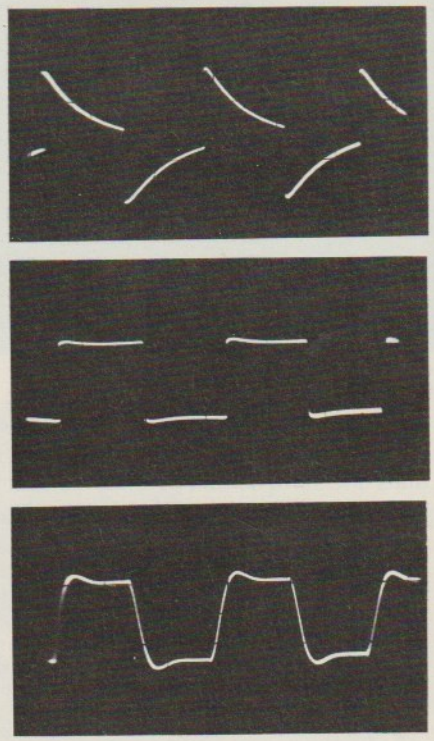
Cette bande passante s'entend évidemment avec les commandes de timbre en position linéaire et sans l'usage des filtres passe-haut et passe-bas, ni de la commande d'effet physiologique.

Lorsque ceux-ci sont enclenchés, on constate un rétrécissement de la bande passante qui affecte principalement les fréquences en dessous de 150 Hz et au dessus de 10 000 Hz. Moyennement efficaces (leur pente est de 6 dB/octave) ces filtres auraient gagné à comporter différentes fréquences de coupure commutables, comme cela se pratique sur les matériels de classe équivalente. A noter également la faible action de la commande d'effet physiologique (loudness) qui n'affecte que fort peu la courbe de réponse globale.

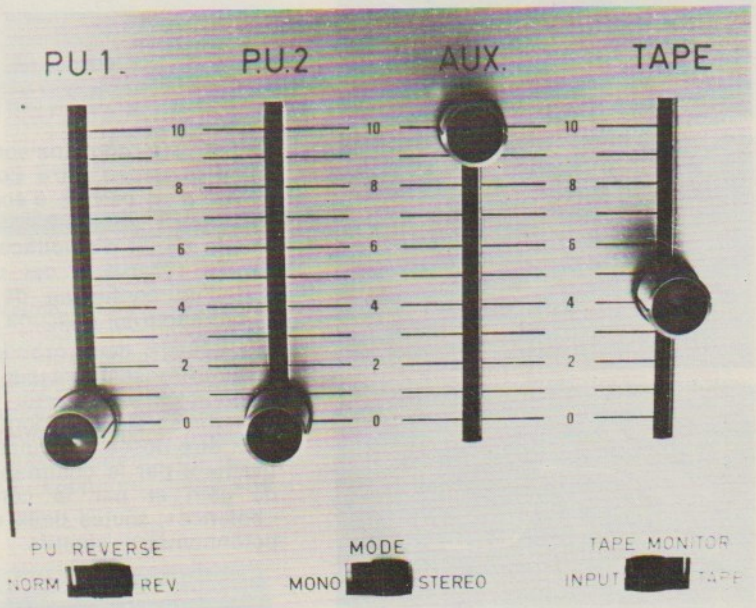
Sur le plan de la distorsion, ce pupitre de mélange se situe fort bien puisque la valeur relevée à 1 000 Hz est de l'ordre de 0,1 %, et ce pour une tension de sortie de 2 V.

Si les sensibilités des différentes entrées n'attirent aucune remarque particulière, il n'en est pas de même des petits contacteurs à glissières utilisés sur l'appareil, peu commodes en pratique, et qu'auraient avantageusement remplacés des clés type « téléphone », plus en harmonie avec l'aspect « professionnel » de l'ensemble.

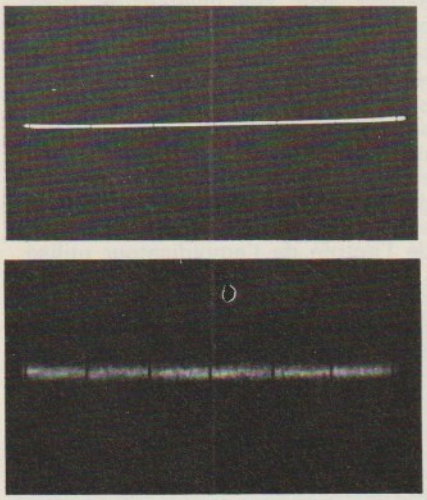
En revanche, l'utilisation en parallèle de prises DIN et CINCH et de jacks pour les différentes entrées est une heureuse initiative qu'apprécieront comme il se doit les utilisateurs qui ont rarement un matériel standardisé au point de vue interconnexions.



Action des filtres passe-haut et passe-bas sur un signal rectangulaire à 1 000 Hz. Au centre, signal observé en l'absence de filtre.

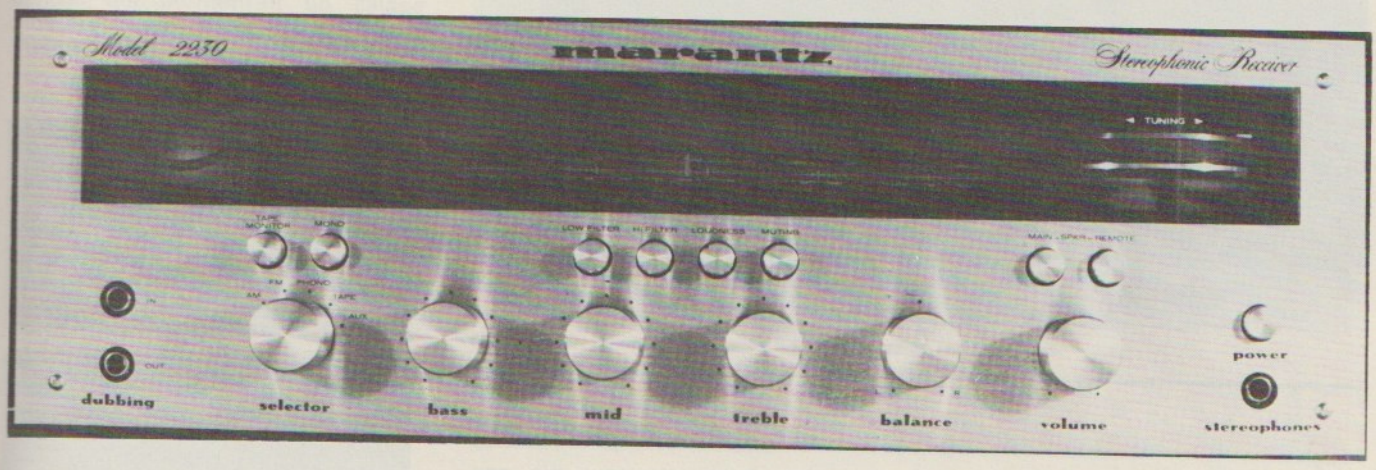


Les commandes de niveau des entrées utilisent des potentiomètres à curseurs linéaires. Ces entrées sont mélangeables entre elles et avec les entrées microphones.



Oscillogrammes du bruit de fond des entrées haut niveau (en haut) et bas niveau (en bas).

MARANTZ : ampli-tuner 2230.



Considérée à juste titre comme un des grands noms de la Hi-Fi, la firme Marantz s'est, au cours des années écoulées, très souvent signalée à l'attention des techniciens et des mélomanes par des réalisations sortant du commun.

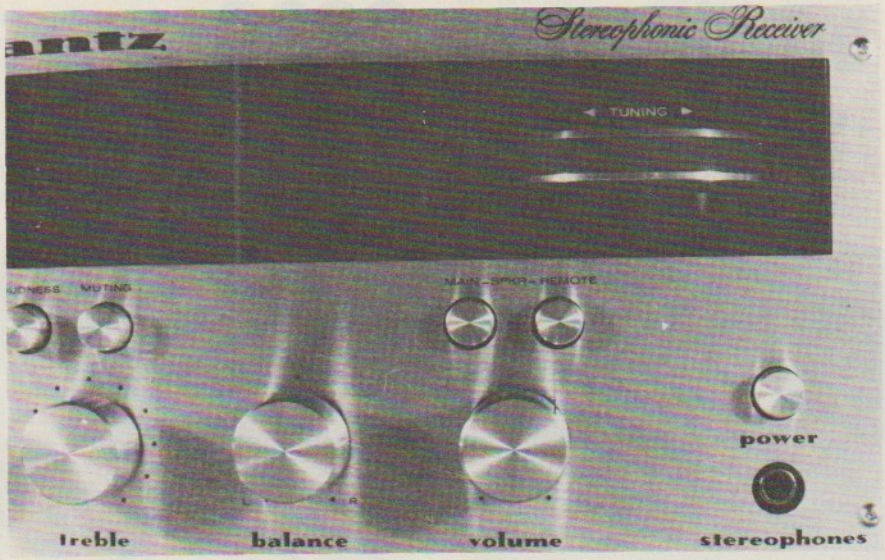
Aujourd'hui encore, fidèle à la tradition, ce constructeur propose une très intéressante série d'appareils, dont l'ampli-tuner 2230, que nous analysons ci-après, et qui se révèle l'égal des meilleurs.

Les liaisons B.F. s'effectuent au moyen de prises CINCH. Les bornes d'antenne sont du type à auto-blocage.

Un ampli-tuner « cossu »

C'est avec un plaisir non dissimulé que nous avons pris contact avec le modèle 2230, dont le contenant tout comme le contenu sont en parfaite harmonie.

Bénéficiant d'une excellente finition, jusque dans les moindres détails, cet ampli-tuner a tout d'abord pour lui son esthétique et une apparence



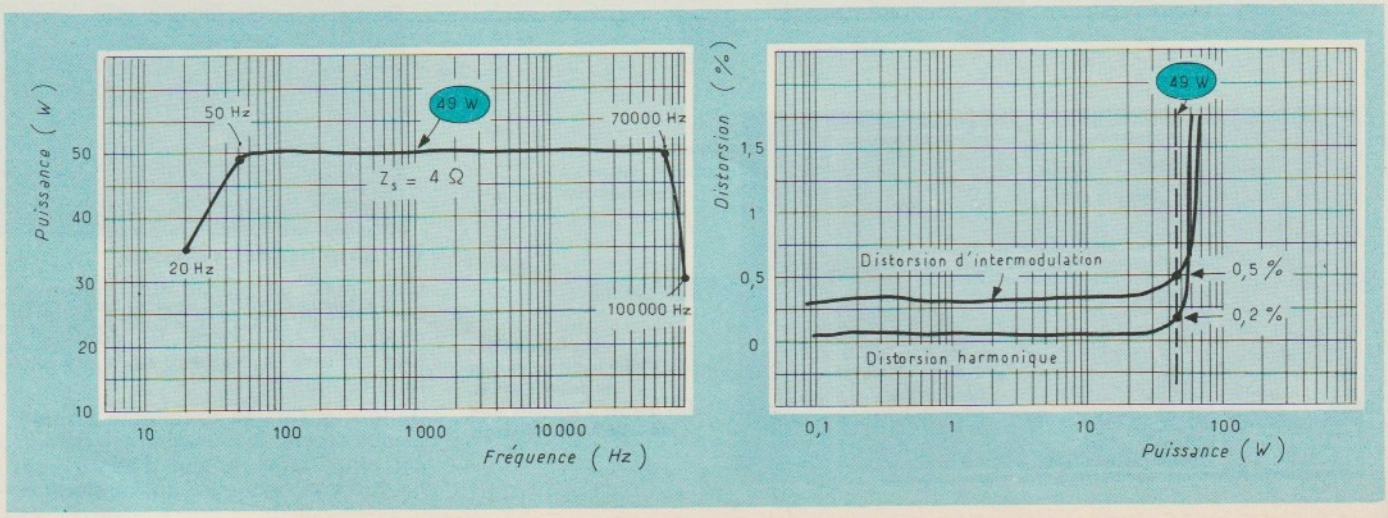
La commande de recherche des stations utilise un tambour horizontal associé à un volant donnant un effet gyroscopique.

de robustesse, que vient du reste confirmer l'examen de son anatomie interne : assemblage mécanique très soigné, composants de premier choix, largement dimensionnés.

Cette impression se trouve par ailleurs renforcée par l'examen du schéma électronique qui montre que, là non plus, le constructeur n'a pas lésiné sur les solutions techniques adoptées : transistors à effet de champs, circuits intégrés, filtres céramiques, protection électronique des amplificateurs de puissance... donnent en effet à l'appareil un sérieux de bon aloi.

Si l'on passe aux petits détails, on s'aperçoit que, eux non plus, n'ont pas été négligés, ainsi qu'en témoignent les bornes à blocage automatique des fils de liaison (antenne, haut-parleurs), l'accessibilité à la sortie des préamplificateurs ou à l'entrée des amplificateurs, ou encore

A gauche, courbe de réponse puissance-fréquence.
A droite, taux de distorsion harmonique et d'intermodulation.



POUR

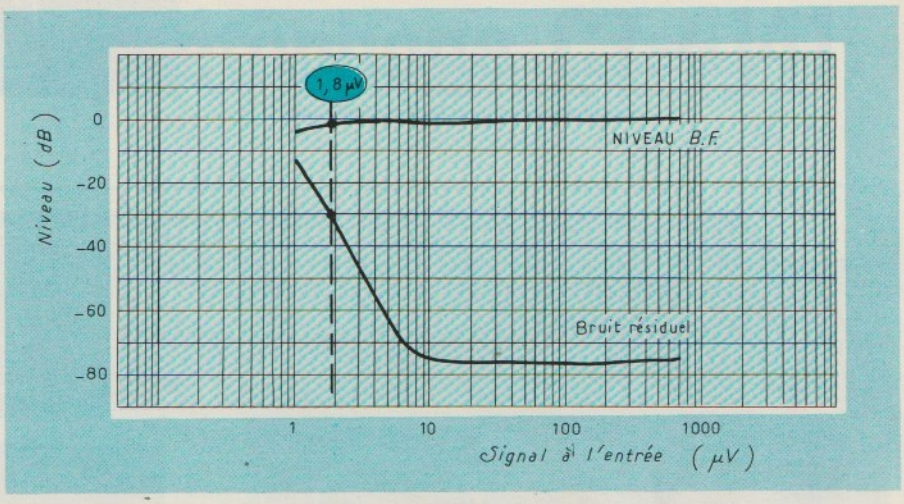
- ☐ Excellente sensibilité
- ☐ Puissance de sortie élevée
- ☐ Bande passante étendue
- ☐ Temps de commutation brefs

CONTRE

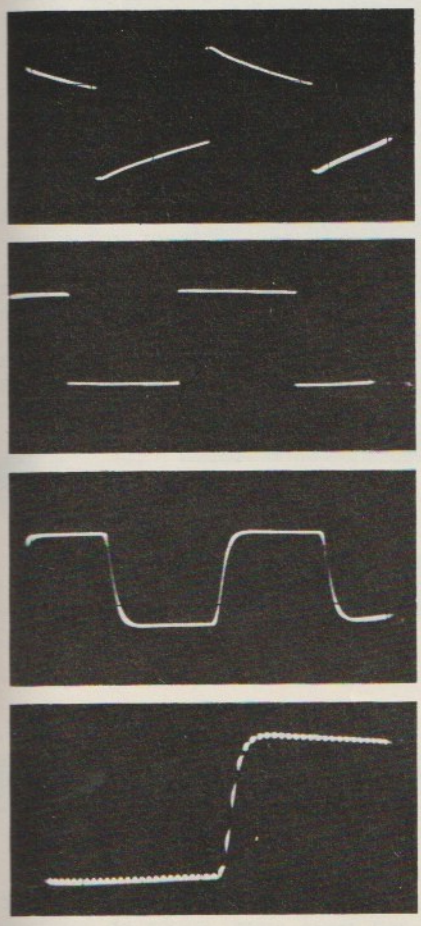
- ☐ Pas de vu-mètre à zéro
- ☐ Absence de stations pré-réglées
- ☐ Fusibles secteur non accessibles de l'extérieur

la présence de prises pour la copie d'un magnétophone à un autre ou le raccordement d'un décodeur pour programmes radio en quadriphonie.

En contrepartie toutefois on peut regretter l'absence de stations pré-réglées en modulation de fréquence ainsi que celle d'un vu-mètre à zéro central qui permettrait un calage plus précis que le vu-mètre à maximum utilisé.



Courbes du niveau de sortie B.F. et du bruit de fond résiduel de la section M.F., en fonction du signal appliqué à l'antenne.



Les essais en signaux rectangulaires mettent en évidence l'excellent comportement de l'appareil. De haut en bas, photos prises à 40 Hz, 1 000 Hz, 20 000 Hz. Les temps de commutation ne sont que de 4 µ s à 10 kHz.

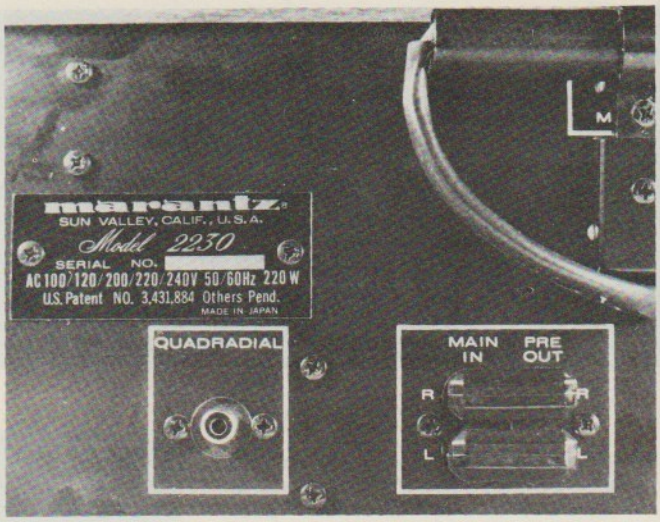
En pratique, il faut bien le dire, ces petites imperfections ne tirent guère à conséquence et sont vite oubliées en comparaison des nombreux autres avantages offerts par l'appareil et parmi lesquels il convient de ranger, outre une sensibilité élevée, une bande passante très étendue et la possibilité d'agir sur le réglage des fréquences médianes, ce qui est fort peu courant.

Utilisation. Résultats des essais

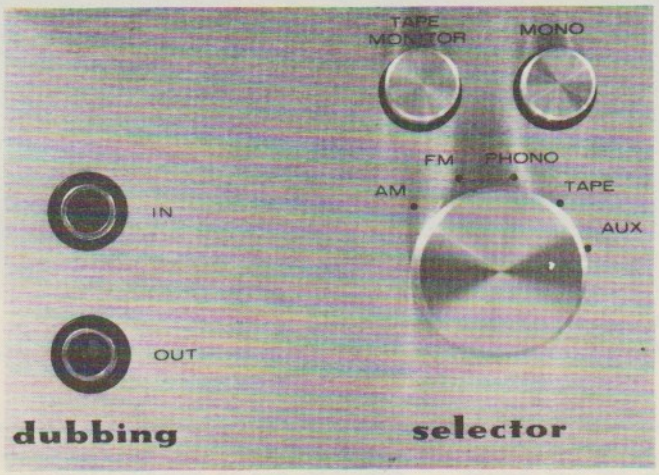
Conforme au standard américain, le 2230 dispose de prises de raccordement du type CINCH et utilise, pour un certain nombre de liaisons, des fiches pour jacks à triple contact.

Si ces dernières sont très pratiques pour le branchement d'un casque

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES		OBSERVATIONS
Sensibilité tuner	M.F. : 1,8 µV M.A. : 60 µV	Pour un rapport signal bruit de 30 dB
Puissance maximale efficace	2 × 49 W 2 × 51 W	Zs = 4 Ω Zs = 8 Ω à 1000 Hz
Taux de distorsion harmonique	0,2 %	A 1000 Hz
Taux de distorsion d'intermodulation	0,5 %	50 Hz + 5000 Hz
Temps de commutation	4 µ s	A 10 kHz
Rapport signal/bruit (non pondéré)	65 dB 75 dB	Entrée bas niveau Entrée haut niveau
		3 390 F



A l'arrière de l'appareil, on dispose d'une prise spéciale (Quadradial) permettant l'adaptation éventuelle d'un décodeur quadriphonique pour les émissions radio.



Sur la face avant, deux jacks autorisent la copie d'un magnétophone à un autre.

stéréophonique ou pour celui de deux magnétophones — permettant la copie de l'un à l'autre —, elles n'en font pas pour autant oublier qu'une prise DIN, pour câble de magnétophone à quatre conducteurs aurait été la bienvenue.

De même le désaccentuation à 75 µs, en modulation de fréquence, n'est pas exactement adaptée au standard européen de 50 µs. A signaler également que le tambour horizontal affecté à la recherche des stations de radiodiffusion n'est pas aussi pratique à manœuvrer qu'il y paraît à première vue, car il oblige à prendre appui, de la main, sur la face avant de l'appareil pour disposer d'une bonne précision de réglage.

Enfin, le fait d'avoir disposé les fusibles secteur à l'intérieur de l'appareil — pour justifiable qu'il soit — pose quelques problèmes d'accessibilité à un non technicien.

Voilà pour les critiques qui, soulignons-le, sont mineures, eu égard aux nombreuses causes de satisfaction qu'apporte l'utilisation de cet appareil, et qui, nous tenons à le préciser, se situe nettement au-dessus de la moyenne des ampli-tuners de classe équivalente.

Ce qui apparaît tout d'abord à l'examen de sa courbe de sensibilité en M.F. et de la mesure au bruit résiduel qui tombe à — 75 dB pour une tension d'entrée de seulement 10 µV.

Mais l'atout majeur de l'appareil réside incontestablement dans sa courbe de réponse puissance/fréquence qui permet de disposer, aussi bien sous 4 Ω que sous 8 Ω, d'environ une cinquantaine de watts efficaces, et ce entre 50 Hz et 70 000 Hz. Alors que le constructeur, étonnamment modeste, n'annonce qu'une trentaine de watts ! En fait, à cette puissance, la bande passante s'étend de 20 Hz à 100 000 Hz, ce qui est assurément une performance exceptionnelle.

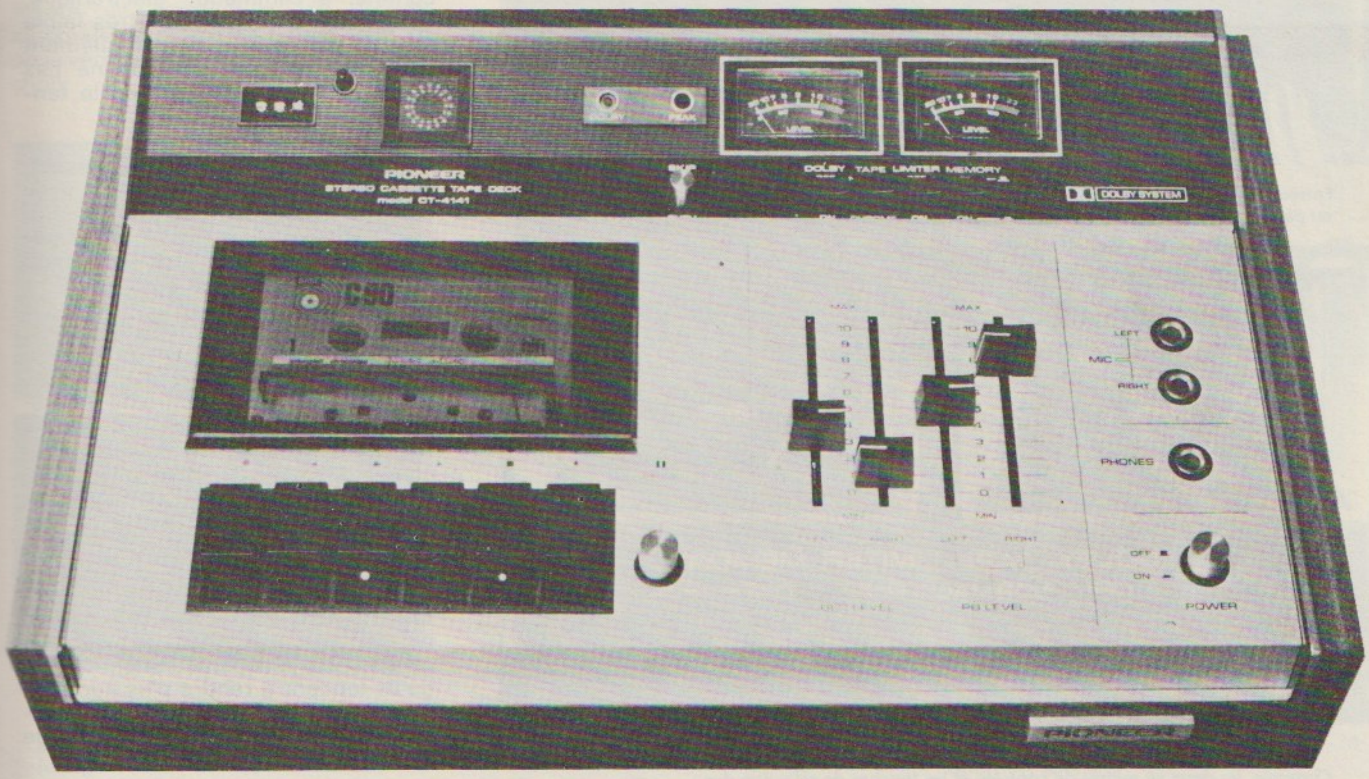
Quant aux temps de commutation ils ne sont que de 4 µs à 10 kHz, ce qui peut être considéré comme excellent.

Bande passante très étendue donc et puissance de sortie élevée ; mais sans que pour autant la fiabilité de l'appareil soit mise en cause. Car le constructeur a prévu un circuit limiteur très efficace, qui intervient automatiquement en cas de surcharge de l'appareil ; lequel de ce fait, ne craint ni les courts-circuits des fils de liaison aux haut-parleurs, ni un dépassement du maximum admissible.

Enfin il y a lieu de mettre en évidence que les taux de distorsion d'intermodulation et de distorsion harmonique se situent à un faible niveau, puisqu'ils sont respectivement de 0,5 % et de 0,2 % à la puissance nominale de l'appareil, et cela quelle que soit la charge utilisée (4 Ω ou 8 Ω). Toutes choses qui permettent d'accorder à cet appareil la mention « très bien », étant donné le rapport qualité/prix qui le caractérise.

essayé pour vous

PIONEER : magnétophone CT-4141.

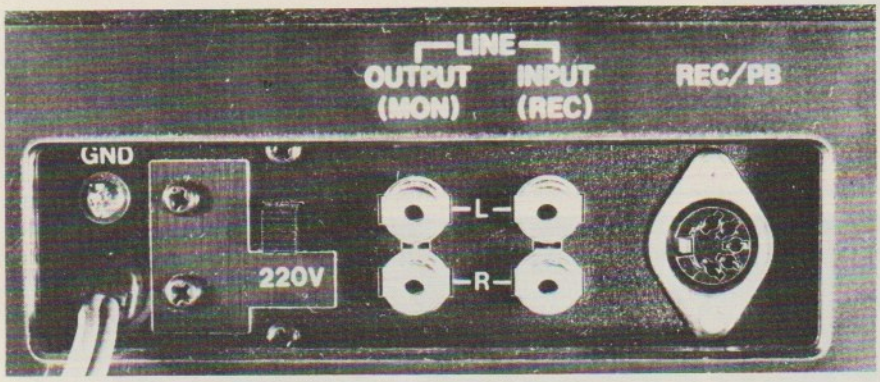


Servi par un « design » que l'on peut qualifier de réussi, mais aussi par un certain nombre de perfectionnements fort intéressants en pratique, l'enregistreur-lecteur de cassettes, CT 4141, de Pioneer peut, sans aucun complexe, prétendre rivaliser avec bon nombre de magnétophone « de table ». Il n'est, pour s'en convaincre, que de se reporter aux résultats des mesures effectuées dans le cadre du banc d'essai qui lui est consacré ci-après.

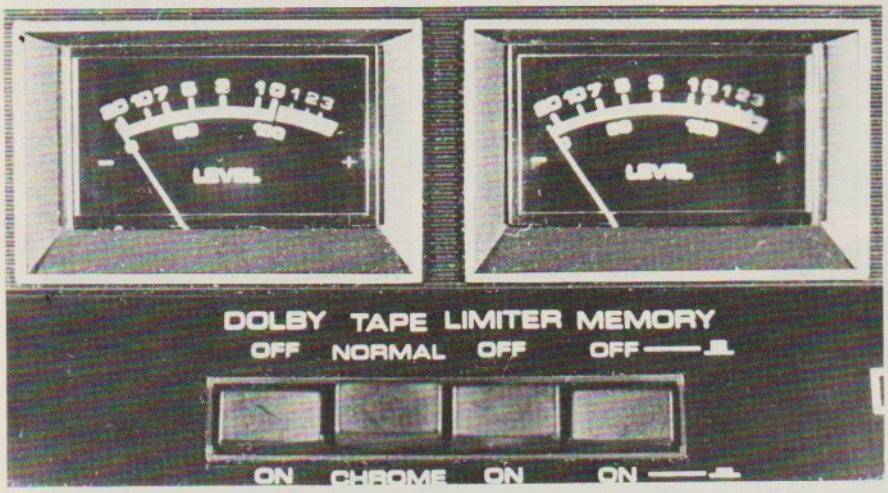
Un appareil résolument moderne

Agréablement présenté, tout comme les autres appareils de la marque, le CT 4141 séduit incontestablement dès le premier coup d'œil. Il ne s'agit toutefois pas là d'un simple « feu de paille », car cette première — et très favorable — impression résiste fort bien à un examen attentif et prolongé.

Ce qui s'explique à la fois par le sérieux de la fabrication et par l'excel-



Entrées et sorties « ligne » se font au moyen de prises CINCH et DIN branchées en parallèle



Ci-dessus, les deux vu mètres de contrôle et les touches de sélection des circuits auxiliaires

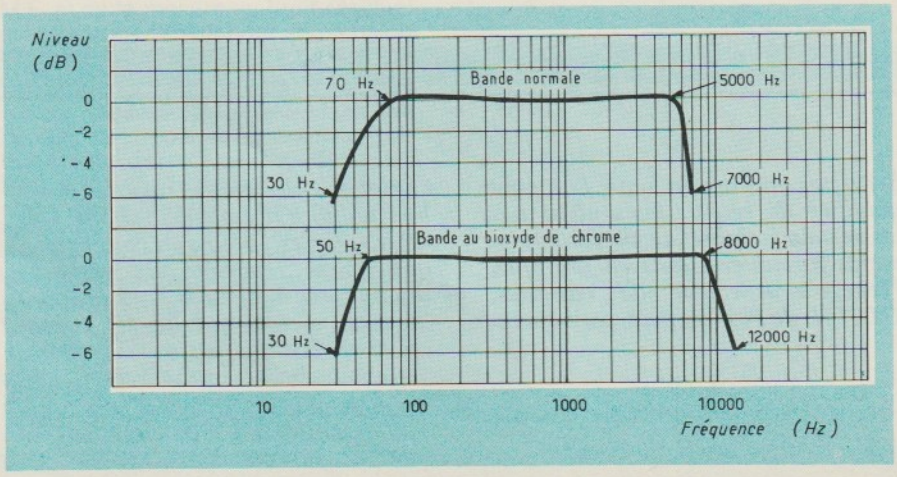
lence des solutions retenues, lesquelles tiennent compte des plus récents progrès en matière de technique.

C'est ainsi que l'entraînement du mécanisme de défilement de la bande est confié à un moteur à courant continu, à commande électronique, qui garantit à l'appareil un très faible taux de pleurage et de scintillement et lui permet, en outre, de ne pas dépendre de la fréquence de la tension secteur.

Par ailleurs le CT 4141 est pourvu d'un circuit de réduction du bruit de fond de la bande magnétique (procédé Dolby) qui lui assure une amélioration sensible du rapport signal/bruit (de l'ordre de 6 à 8 dB).

A noter encore que l'appareil est spécialement conçu pour être utilisé en liaison avec des bandes magnétiques au bioxyde de chrome — lesquelles garantissent à la fois une meilleure réponse en fréquence et une dynamique plus étendue — et que, pour ce faire, il est équipé de têtes magnétiques en ferrite, à très faible entrefer (1,5 μm).

Enfin, le CT-4141 comporte un certain nombre de circuits auxiliaires, qui sont davantage que de simples gadgets, car indépendamment du fait qu'ils tendent à rendre plus agréable l'utilisation de l'appareil, ils concourent également à un meilleur contrôle de son emploi.

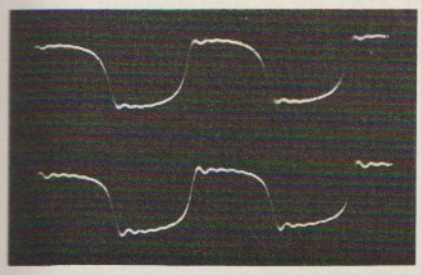


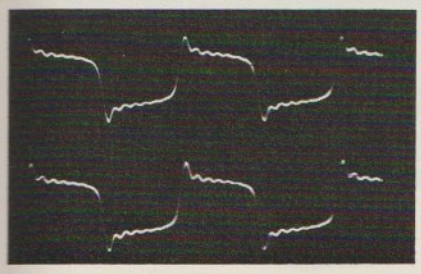
Réponse amplitude/fréquence de l'appareil selon que l'on utilise une bande normale ou une bande au bioxyde de chrome

Pour	Contre
☐ Excellentes performances	☐ Pas de possibilité de mixage
☐ Dolby incorporé	☐ Mise en place des cassettes peu pratique
☐ Circuit limiteur commutable	☐ Touches de commande non verrouillées entre elles.
☐ Arrêt automatique programmable.	

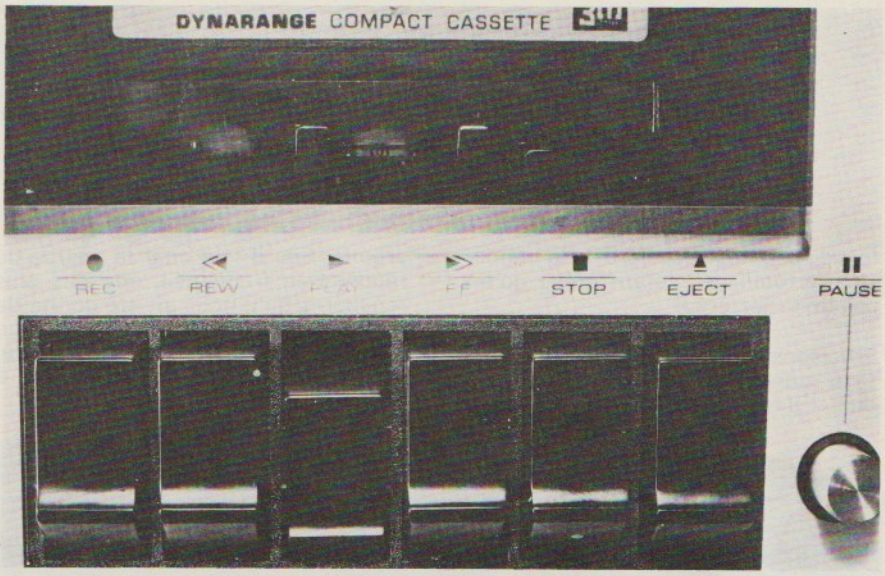
Des « auxiliaires » appréciés

Au nombre de quatre, ces auxiliaires concernent le contrôle visuel du fonctionnement du mécanisme de défilement de la bande, la limitation automatique du niveau d'enregistrement, la signalisation des dépassements de modulation, et l'arrêt automatique en fin de bande, qui, si on le veut, peut être programmé à son choix.





Comportement aux signaux rectangulaires (enregistrement + lecture) avec une bande normale (en haut), et avec une bande au bioxyde de chrome (en bas).



La commande d'une différentes fonctions mécaniques est assurée au moyen de six touches basculantes

A ces auxiliaires, il convient d'ajouter une cinquième possibilité, offerte par une touche spéciale (Skip) qui, lorsqu'elle est enfoncée, double la vitesse de défilement de la bande, permettant ainsi, tant en lecture, qu'en rebobinage accéléré, de parvenir plus rapidement à une plage déterminée.

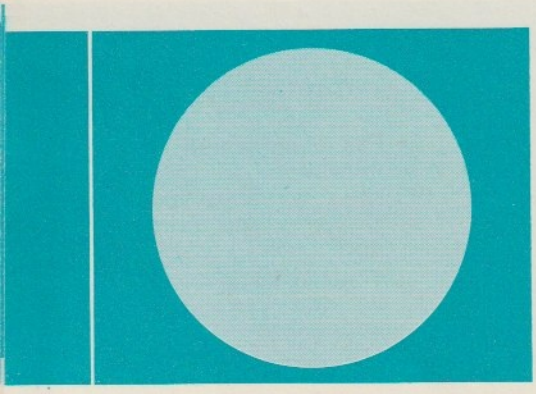
Intervenant en fin de bande, l'arrêt automatique confère à l'appareil une grande souplesse d'utilisation, car il est en effet possible de le programmer pour obtenir l'arrêt du mécanisme de défilement de la bande en un passage précis de la cassette. Il suffit pour cela, après avoir préalablement mis le compteur à zéro, d'enfoncer la touche « Memory » pour que, lors de son passage à « 999 », le compteur stoppe automatiquement le défilement de la bande, ce qui est un moyen très commode de retrouver — notamment en bobinage accéléré, avant ou arrière, et avec une excellente précision — telle ou telle plage présélectionnée.

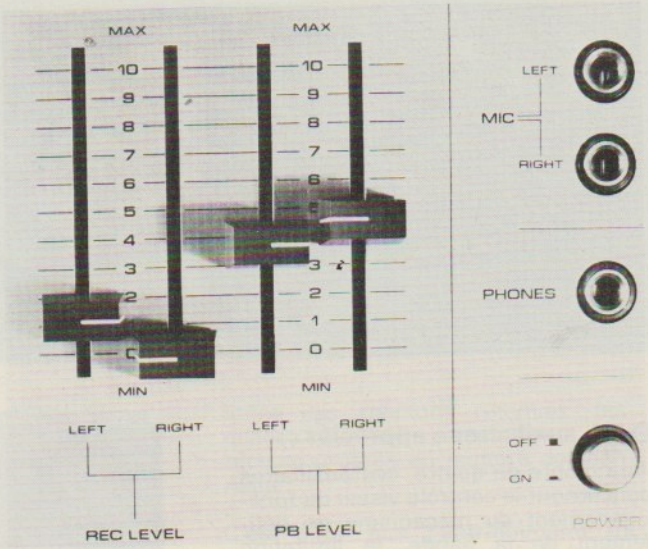
Utilisation. Résultats des essais

La présence d'un clavier de commande confère incontestablement à l'appareil une très grande souplesse de manœuvre. Néanmoins on peut regretter que certaines touches ne soient pas verrouillées entre elles, ce qui éviterait par exemple de pouvoir passer directement du bobinage accéléré avant au rebobinage accéléré arrière, ou de l'un de ceux-ci à la position lecture.

Même remarque en ce qui concerne la touche d'éjection de la cassette qui peut être inopinément enfoncée

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES		OBSERVATIONS
Vitesse de défilement	4,75 cm/s	Précision : 1 %
Entraînement	Moteur à courant continu	A commande électronique
Taux de pleurage et de scintillement	0,13 %	Non pondéré
Bande passante (enregistrement + lecture)	40 à 10 000 Hz (à — 2 dB)	Avec bande au bioxyde de chrome
Rapport signal/bruit (enregistrement + lecture)	52 dB (non pondéré)	Avec Dolby
Taux de distorsion (enregistrement + lecture)	1,3 %	A 1 000 Hz
Taux de diaphonie	— 50 dB	A 1 000 Hz
PRIX CONSEILLE	2.680 F	





Le réglage des niveaux, à l'enregistrement à la lecture est assuré au moyen de potentiomètres à curseurs linéaires

lors du bobinage accéléré de la bande, son verrouillage n'étant prévu qu'en position « lecture ».

Précisons toutefois que — lorsqu'une telle manœuvre accidentelle se produit — il n'en résulte aucun dommage premier lieu il faut citer la courbe de réponse en fréquence, une des plus régulières qu'il nous ait été donné de mesurer, et qui, lorsqu'il est fait usage d'une bande au bioxyde de chrome, s'étend de 40 Hz à 10 000 Hz à — 2 dB.

souffle inhérent à la bande magnétique. Utilisé en enregistrement + lecture, ce circuit (commutable) met le CT-4141 sur un pied d'égalité, en ce qui concerne le rapport signal/bruit, avec les magnétophones à bobines travaillant à 9,5 cm/s.

Ci-contre fenêtre de contrôle du défilement et voyants de signalisation de mise en circuit du Dolby et de dépassement du seuil de modulation

pratique à la bande magnétique contenue dans les cassettes, même s'il s'agit de C 120.

Puisque nous en sommes au chapitre des cassettes — et des critiques — ajoutons qu'un guide de mise en place aurait été le bienvenu, car le positionnement des cassettes dans leur logement entraîne parfois quelques tatonnements. Enfin, il aurait été souhaitable de pouvoir mélanger entre eux les signaux de modulation provenant des microphones et ceux appliqués sur l'entrée « ligne. »

Cela dit, passons maintenant en revue les divers aspects positifs de l'appareil, nettement plus nombreux que les légères imperfections auxquelles nous venons de faire allusion. En

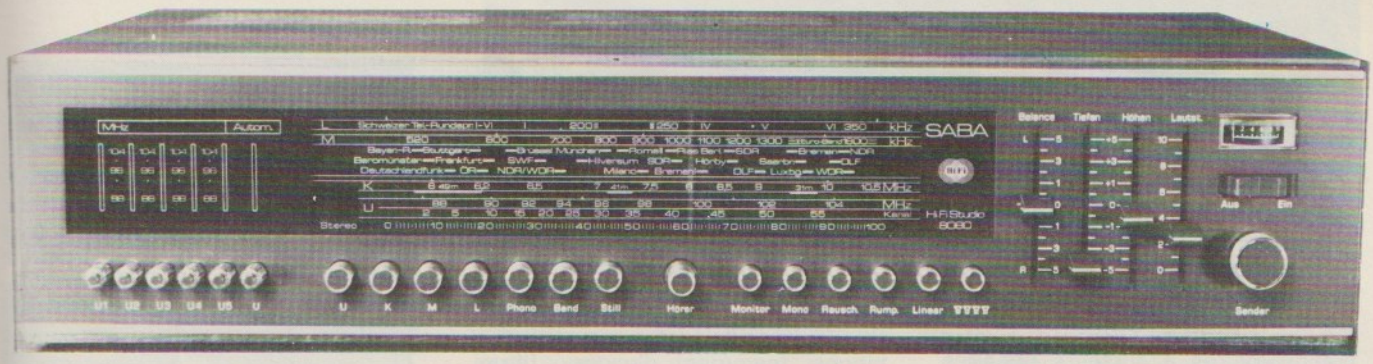
Avec une bande à l'oxyde de fer, la régularité de la courbe de réponse en fréquence est en tous points comparable. Seule se trouve quelque peu reculée la limite des fréquences supérieures reproduites, ce qui est du reste parfaitement normal. Le comportement de l'appareil, avec l'une ou l'autre de ces bandes, en régime rectangulaire (enregistrement + lecture) est également des plus satisfaisants, comme en témoignent les deux oscillogrammes reproduits ci-contre.

Il y a ensuite la présence du circuit limiteur de bruit (procédé Dolby) dont l'efficacité est loin d'être illusoire puisqu'il permet de réduire de plus de la moitié (— 8 dB environ) le niveau du

Enfin on peut porter au crédit de cet appareil, outre un faible taux de distorsion, un taux de pleurage et de scintillement des plus réduits puisqu'il n'est que de 0,13 % et qui constitue une performance qu'il sera difficile d'égaler.

essayé pour vous

SABA : ampli-tuner Hi-Fi Studio 8080 .



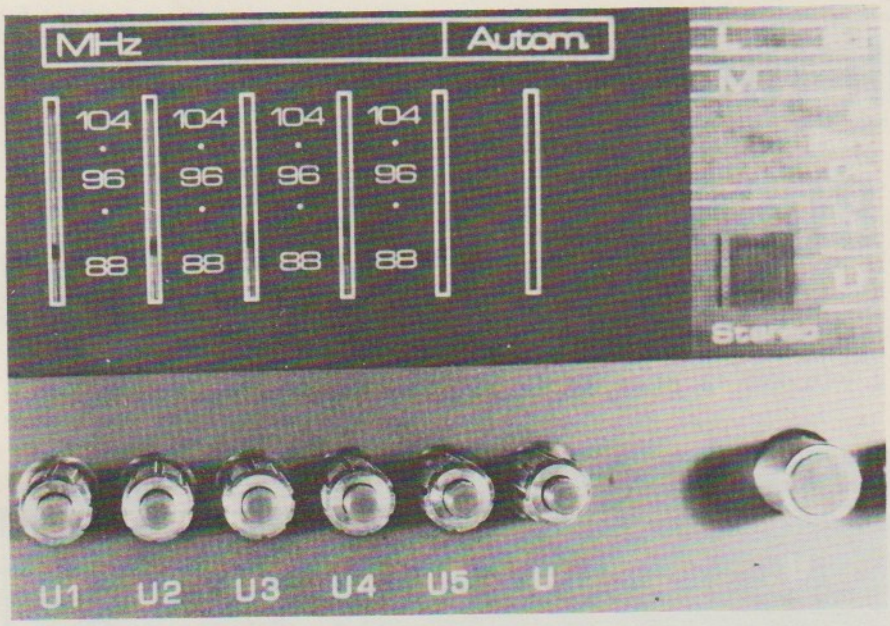
Bien que se présentant sous les apparences d'un « récepteur de table », l'ampli-tuner Studio 8080 de Saba n'a rien de commun avec ce que l'on a coutume d'appeler une « boîte à musique ».

C'est en effet d'un ensemble de classe qu'il s'agit et qui non seulement est doté d'un tuner toutes ondes à grandes performances, mais encore d'un amplificateur stéréophonique de haute qualité, caractérisé notamment par une bande passante étendue et protégé par un disjoncteur électronique d'une rare efficacité.

Un tuner toutes ondes

Comme la plupart des matériels originaires d'outre-Rhin, le Studio 8080 comporte un tuner très étoffé, car prévu à la fois pour la réception des programmes en modulation de fréquence (M.F.) et en modulation d'amplitude (M.A.). Ce qui lui vaut notamment de comporter les gammes P.O. (petites ondes), G.O. (grandes ondes) et O.C. (ondes courtes) occupant la majeure partie de la face avant.

Ce cadran est complété par cinq petits cadrans auxiliaires, disposés verticalement à la gauche du précédent, et qui sont exclusivement affectés au préréglage, en modulation de fréquence, sur cinq stations de son choix.



La section tuner comporte cinq boutons poussoirs permettant le préréglage sur cinq stations différentes.

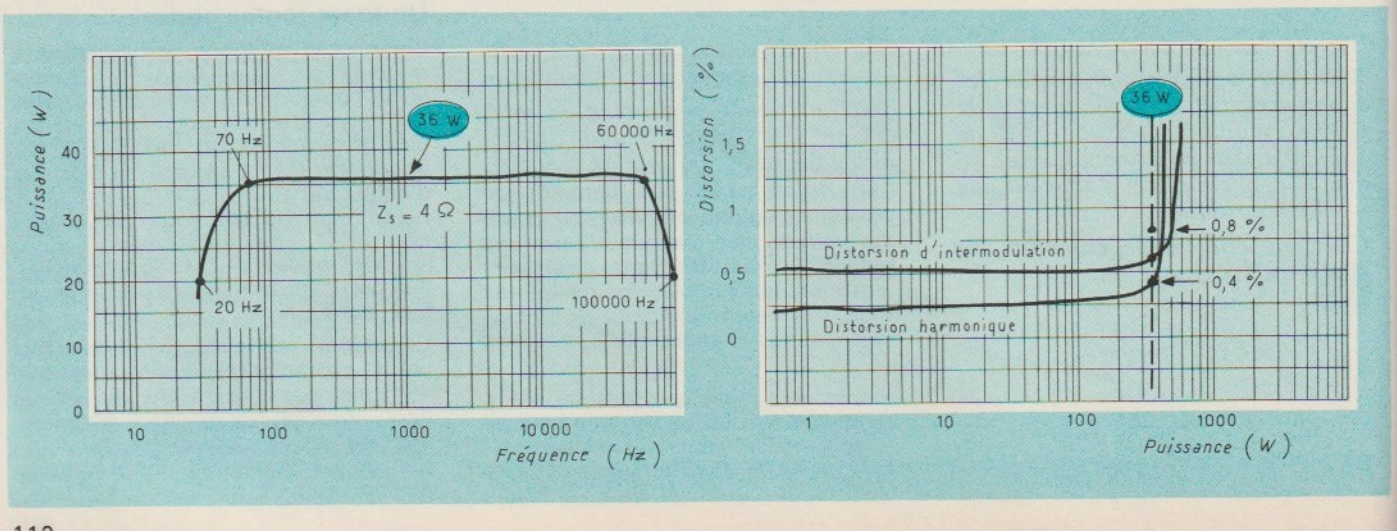
Sur la droite de l'appareil, quatre potentiomètres à curseurs linéaires permettent respectivement le dosage de la balance, des graves et des aiguës, ainsi que du gain des amplificateurs de puissance incorporés. Une série de contacteurs à poussoirs est réservée aux diverses commutations (gammes d'ondes, filtres passe-haut et passe-bas) au nombre desquelles il convient de citer un circuit de compensation de l'effet physiologique et un dispositif « d'ambiophonie » grâce auquel il est possible — à partir de tous programmes stéréophoniques — de recréer les conditions d'une écoute en pseudo-quadriphonie. Dans ce dernier cas il est évidemment indispensable d'avoir à sa disposition deux haut-parleurs supplémentaires, que l'on place alors à l'arrière de la zone d'écoute habituelle.

Grâce à ceux-ci et au circuit de dématriçage incorporé au Studio 8080 on peut — de façon simple quoique efficace — reconstituer l'effet d'espace ressenti lors de l'écoute dans une salle de concert.

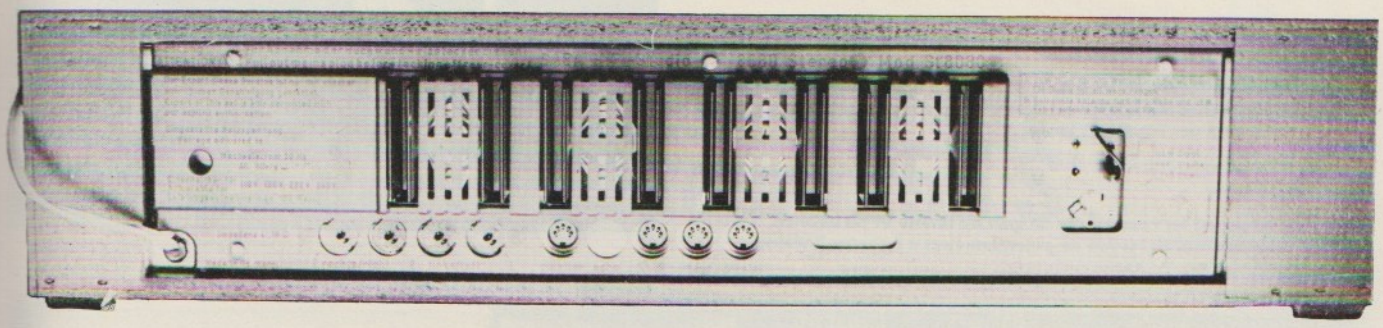
Utilisation - Résultats des essais

En dépit du nombre relativement important de boutons-poussoirs mis à sa disposition, l'utilisateur — même s'il n'est pas familiarisé avec la langue allemande — arrive très vite à se retrouver parmi ceux-ci après quelques instants de manipulation. A condition bien entendu, qu'il ne soit pas trop distrait et se souvienne que cet appareil comporte une touche de monitoring qui, si elle est enfoncée par inadvertance, coupe, comme il se doit, la liaison vers toutes les sources de modulation interconnectées, à l'exception, cela va de soi, de celle

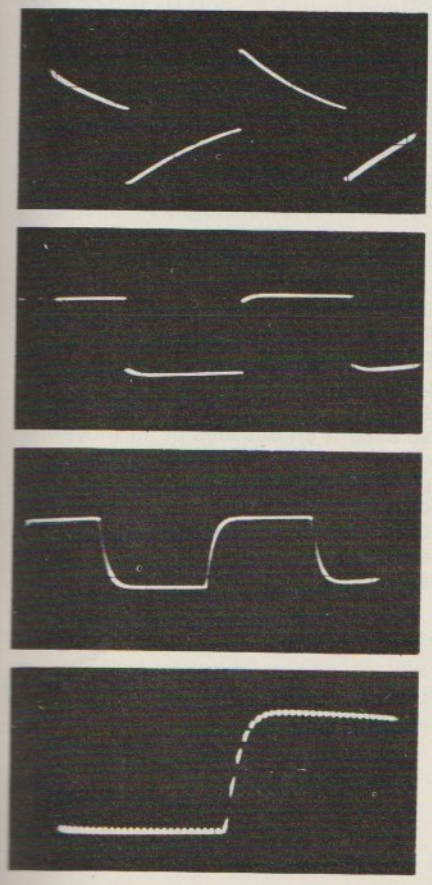
A gauche, courbe de réponse puissance/fréquence ; à droite, taux de distorsion harmonique et d'intermodulation.



Pour	Contre
□ Tuner toutes ondes.	□ Pas de vu-mètre à zéro central.
□ Stations préréglées.	□ Prise de casque peu courante.
□ Bande passante étendue	□ Esthétique sans originalité.
□ Circuit « d'ambiophonie » incorporé.	



Les transistors des étages de puissance sont montés à l'arrière de l'appareil et protégés par des caches.



Essai en signaux rectangulaires de l'amplificateur. De haut en bas : à 40 Hz, 1 000 Hz et 20 000 Hz. Les temps de commutation, mesurés à 10 kHz, ne sont que de 4µs.

vers un magnétophone permettant le contrôle en cours d'enregistrement (appareil à trois têtes magnétiques).

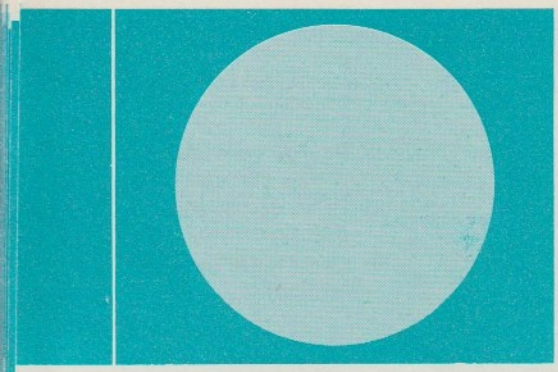
Contrairement à l'habitude l'appareil ne comporte pas de cadre ferrite pour la réception des gammes en modulation d'amplitude mais une petite antenne d'appoint incorporée qui est utilisable aussi bien en M.F. qu'en M.A., étant donné la bonne sensibilité des circuits de l'appareil. Néanmoins si l'on veut se placer dans les meilleurs conditions de rapport signal/bruit, notamment lorsque l'on est en présence d'émetteurs stéréophoniques, une bonne antenne extérieure est à conseiller.

Les cinq touches destinées au préréglage sur cinq stations sur la gamme M.F. sont bien commodes, car elles évitent, lorsqu'elles sont ajustées sur les émetteurs de son choix, d'avoir à tatonner tout le long du cadran. Néanmoins une recherche manuelle à l'aide de la commande principale — à effet gyroscopique — est toujours possible, le calage exact en fréquence se faisant toujours dans un cas comme dans l'autre, en se fiant aux indications d'un galvanomètre éclairé, qui aurait néanmoins gagné à être à zéro central.

Pour la section M.A. (modulation d'amplitude), les résultats sont également fort satisfaisants. Tant du point de vue de la sensibilité utilisable des diverses gammes que de l'absence de sifflements parasites.

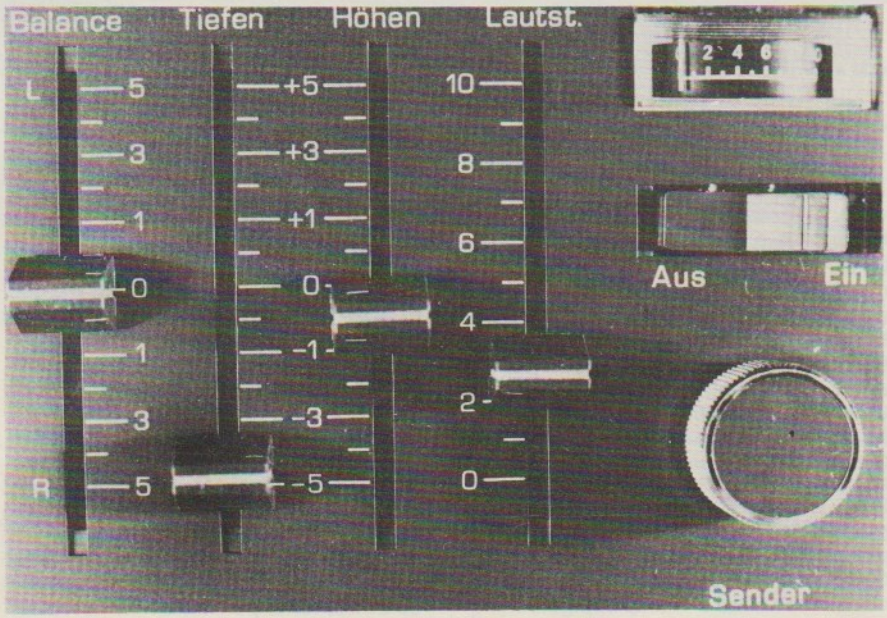
Mais la meilleure note doit être attribuée à la partie basse fréquence de l'appareil, équipée de deux amplificateurs de puissance qui sortent net-

Caractéristiques principales		Observations
Sensibilité M.F.	2µV	Pour un rapport signal/bruit de 30 dB
Sensibilité P.O.	35µV	
Sensibilité G.O.	40µV	
Sensibilité O.C.	10µV	
Puissance maximale efficace	2 × 36 W 2 × 21 W	Zs = 4 Ω Zs = 8 Ω à 1 000 Hz
Taux de distorsion harmonique	0,4 %	A 1 000 Hz
Taux de distorsion d'intermodulation	0,8 %	50 Hz + 5 000 Hz
Temps de commutation	4µs	A 10 kHz
Rapport signal/bruit (non pondéré)	65 dB 78 dB	Entrée bas niveau Entrée haut niveau
PRIX CONSEILLE		2 250 F



Ci-contre, prises de branchement des antennes. Une antenne incorporée est également prévue pour la réception des émetteurs locaux.

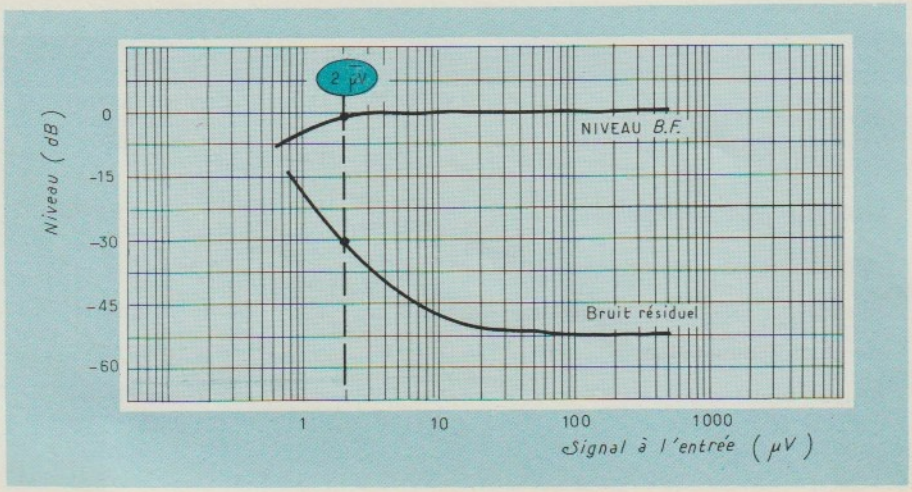
Ci-dessous, les commandes de gain de timbre et de balance sont assurées au moyen de potentiomètres à curseurs linéaires.



tement de l'ordinaire. Et cela tant en ce qui concerne la bande passante — qui, à la puissance nominale (36 W), s'étend jusqu'à 60 000 Hz (à 100 000 Hz la puissance disponible est encore de 20 W !) — que la protection effective des étages des sorties, laquelle, à notre connaissance est une des plus parfaites que nous ayons eu l'occasion de juger.

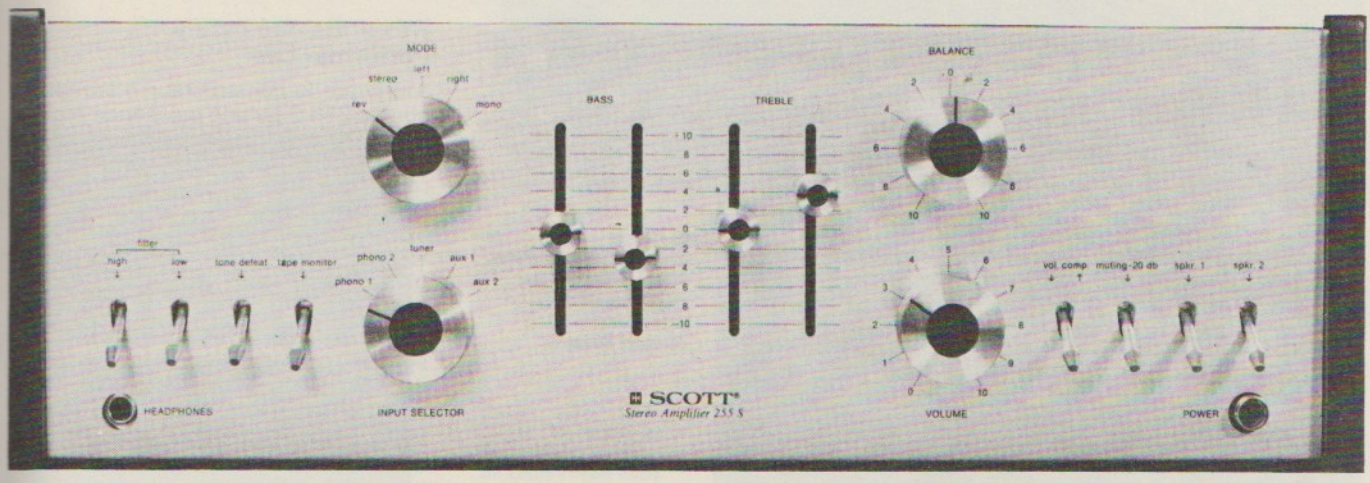
En effet cette protection est assurée au moyen d'un disjoncteur électronique qui se réenclenche automatiquement sitôt la cause de la surcharge passée, et qui entre en action de façon très nette, sans écrêtage préliminaire des signaux de modulation.

Précisons encore que les temps de commutation sont très courts (4 μ s à 10 kHz), que les taux de distorsion se situent en dessous de la moyenne généralement admise et que le rapport signal/bruit des différentes entrées ne suscite aucune critique. C'est dire à quel point cet appareil est en mesure de donner satisfaction à ses futurs utilisateurs.



Courbes du niveau de sortie B.F. et du bruit résiduel, en fonction du signal appliqué à l'antenne.

Scott : amplificateur 255 S.



D'une discrétion de bon aloi, le tout nouvel amplificateur 255 S de Scott peut, à juste titre, être considéré comme l'exemple type d'un appareil mariant harmonieusement : puissance, performances, et... prix d'achat.

D'autant qu'il bénéficie d'une construction très soignée et d'un certain nombre de perfectionnements qui sont d'habitude l'apanage de matériels sensiblement plus onéreux.

Une technique éprouvée

Rien dans l'étude du 255 S n'a été laissé au hadard ; c'est du moins ce qui apparaît à l'examen de son schéma qui montre de façon très claire, qu'en toutes circonstances la solution la plus sûre — en même temps que la plus logique — a été retenue par le constructeur.

C'est ainsi qu'au niveau des étages correcteurs de timbre, un contacteur permet, lorsque le besoin s'en fait sentir, de mettre ces derniers hors circuit, afin d'obtenir instantanément une réponse en fréquence linéaire.

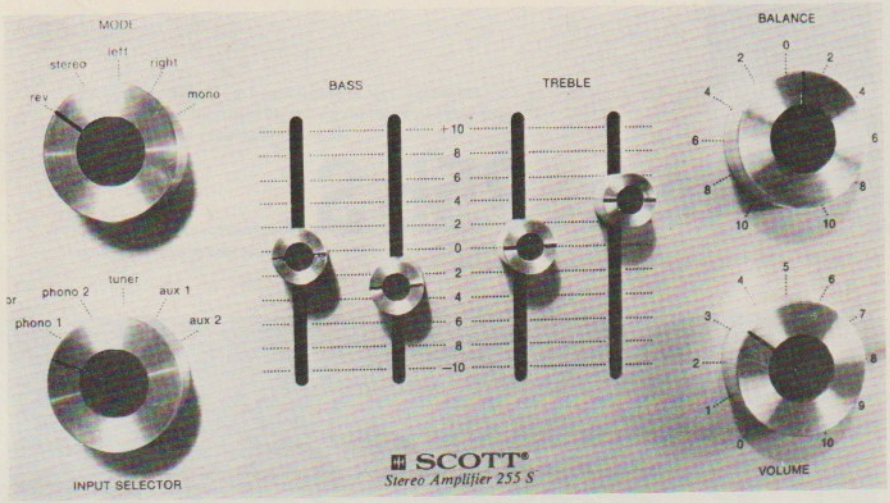
De même, un autre contacteur autorise ou non la mise en service du dispositif de compensation de l'effet physiologique, dont l'utilisation, dans certains cas (écoute à bas niveau) peut s'avérer intéressante.

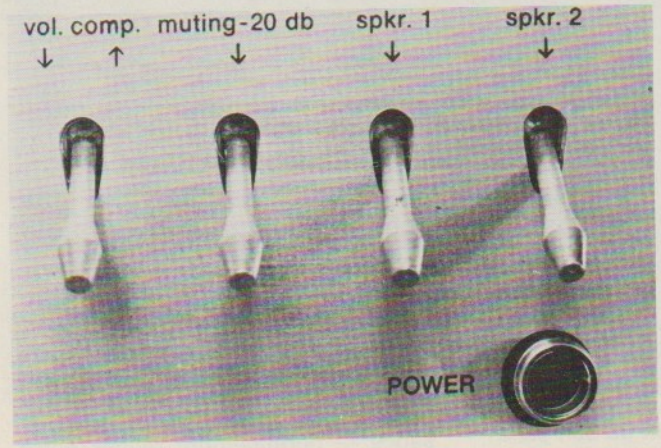
A noter encore une clé de « muting », qui, lorsqu'elle est abaissée, permet d'atténuer d'une vingtaine de décibels le gain de l'amplificateur, évitant de la sorte à l'utilisateur de modifier le réglage du volume sonore de l'appareil.

Citons également la présence de prises autorisant l'accès direct aux sorties des préamplificateurs et aux entrées des amplificateurs de puissance — normalement reliées entre elles au moyen de cavaliers amovibles —, ce qui s'avère extrêmement intéressant en pratique.

Voilà pour l'essentiel. Mais il est encore d'autres sujets de satisfaction. Telles les commandes de timbre — séparées sur chaque voie — utilisant des potentiomètres à curseurs linéaires, possédant un petit billage grâce auquel on peut aisément repérer la position linéaire, sans oublier pour autant une borne de masse et l'utilisation en parallèle — pour le branchement d'un magnétophone — de prises CINCH et d'une prise DIN.

Techniquement parlant, la conception des différents étages de préamplification, de correction ou d'amplification de puissance est en harmonie avec les détails — d'importance — auxquels nous venons de faire allusion. En effet ce sont des solutions ayant largement fait leurs preuves qui sont utilisées ici.





Ci-dessus les commandes de timbres, séparées sur chaque voie utilisant des potentiomètres à curseurs linéaires

Une partie des commutations est assurée à l'aide de contacteurs à bascule

C'est pourquoi après énumération de tant de causes de satisfaction on ne peut que regretter l'absence d'un circuit électronique de protection des étages de sortie — qui sont simplement « gardés » par des fusibles à action rapide — et l'emploi de boutons de commande qui n'offrent qu'assez peu de prise, eu égard à leur diamètre et à la dureté des contacteurs rotatifs.

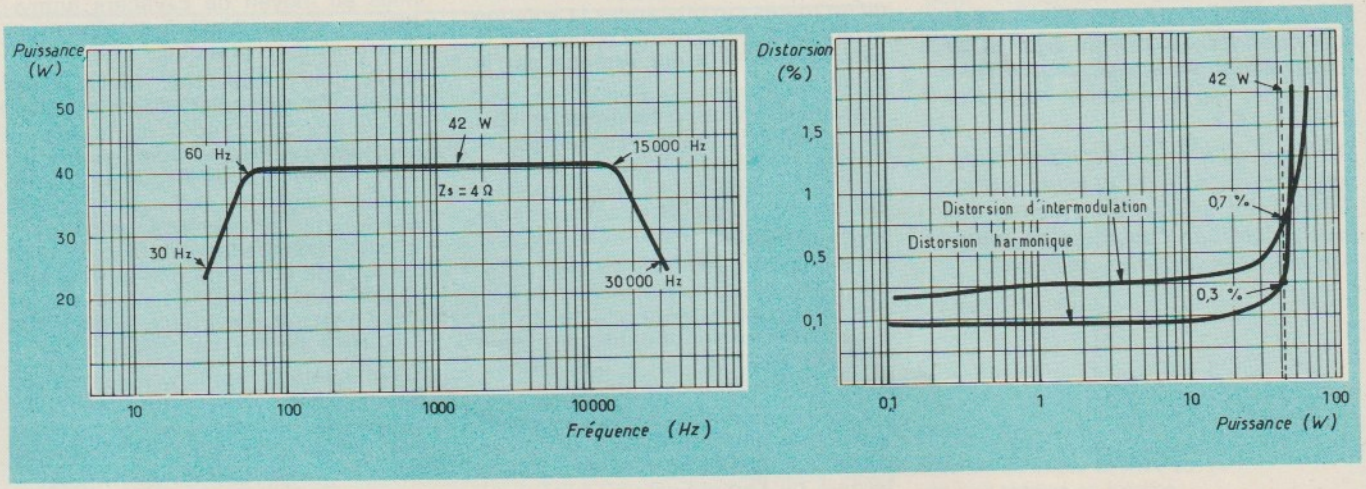
Résultats des essais. Performances

Alors que le constructeur n'annonce, pour le 255 S qu'une puissance modulée de 30 W efficaces, pour une impédance de charge de 8 Ω, nous avons relevé quelque 36 W, tandis que sous 4 Ω nous obtenions aisément 42 W, avec, dans un cas comme dans l'autre, les deux voies fonctionnant simultanément.

Sur ce plan donc, le 255 S semble très bien pourvu, surtout quand on songe — cas de la mesure avec une impédance de charge de 4 Ω — que l'on obtient encore 35 W efficaces entre 40 Hz et 20 000 Hz.

Cet excellent comportement de l'appareil se trouve d'autre part confirmé par son examen en signaux carrés, lesquels ne subissent que peu de déformations dans la gamme des fréquences précisées ci-dessus.

Il convient même de mettre en évidence les faibles temps de commuta-



A gauche, courbe de réponse puissance/fréquence ; à droite, taux de distorsion harmonique et d'intermodulation des amplificateurs

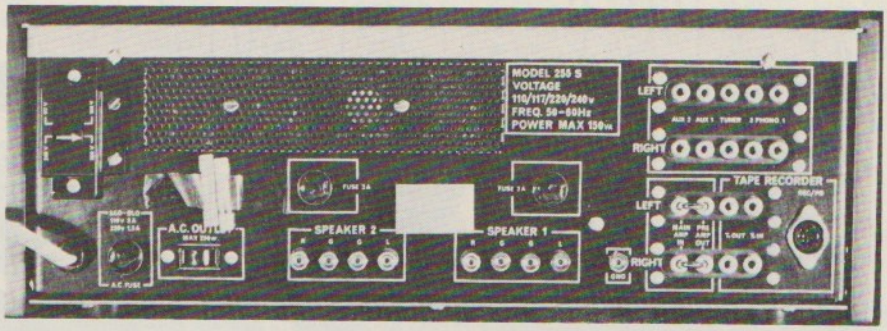
Pour	Contre
□ Bonne réserve de puissance	□ Protection des étages de sortie par fusibles
□ Temps de commutation réduits	□ Commutateurs rotatifs durs à manœuvrer
□ Commandes fonctionnelles	□ Pas de témoin lumineux
□ Sorties « préampli » et entrées « ampli » accessibles	

tion observés à 10 kHz (environ 4 μ s), ainsi que les taux de distorsion harmonique et d'intermodulation qui ne sont, respectivement, que de 0,3 % et 0,7 % à la puissance nominale.

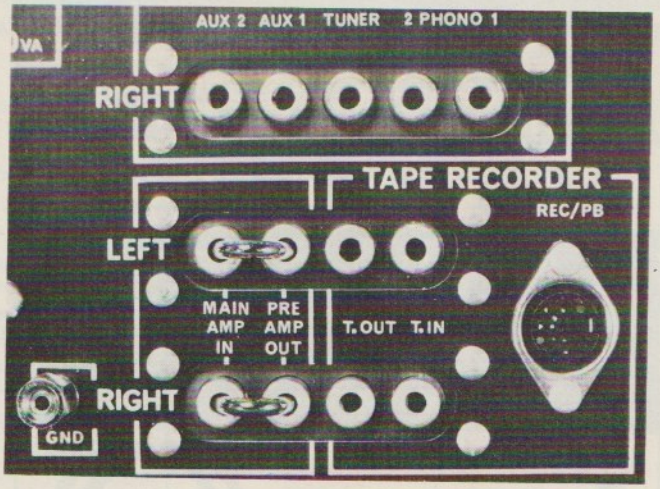
Satisfaisant pour les entrées bas niveau (64 dB), le rapport signal/bruit atteint 78 dB pour les entrées haut niveau (auxiliaire et tuner), ce qui est un très bon chiffre pour un appareil de cette classe.

Disposées logiquement les diverses commandes permettent une exploitation très commode de l'appareil, notamment les potentiomètres à curseurs linéaires affectés au réglage des graves et des aigues, et les commutateurs, type téléphone, qui sont disposés de part et d'autre des organes centraux de réglage.

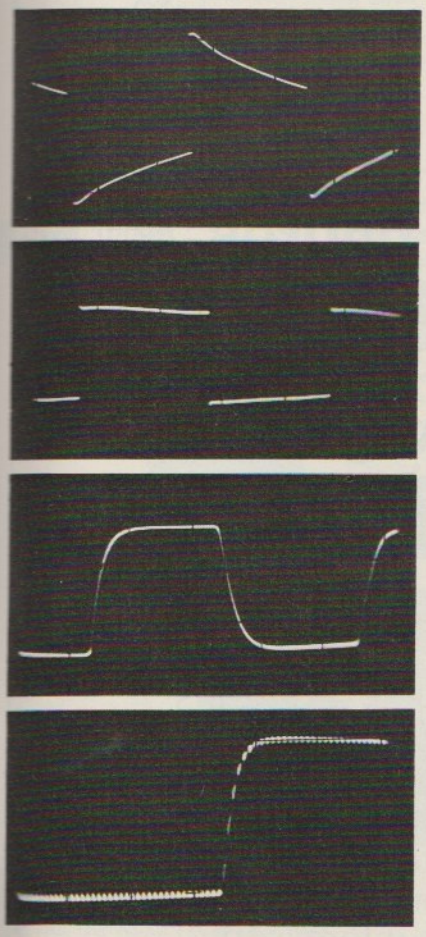
Comme déjà précisé plus haut, les critiques concernent les boutons des contacteurs rotatifs qui ont quelque peu tendance à glisser sous les doigts, étant donné leur dureté de manœuvre, ainsi que l'absence d'un témoin lumineux. Ce dernier aurait en effet été le bienvenu, car, étant donné l'excellence du rapport signal/bruit de l'amplificateur sur les entrées haut niveau, il y a fort à parier que nombreux seront les cas où on le laissera sous tension, le voyant optique utilisé étant par trop discret.



Ci-dessus, vue d'ensemble des prises de connexions situées à l'arrière de l'appareil.



Ci-contre, on remarque les cavaliers de court-circuit entre la sortie des préamplificateurs et l'entrée des amplificateurs



Les essais en signaux rectangulaires montrent l'excellent comportement de l'amplificateur. De haut en bas, photos prises à 40 Hz, 1 000 Hz et 20 000 Hz, A 10 kHz, les temps de commutation ne sont que de 4 μs.

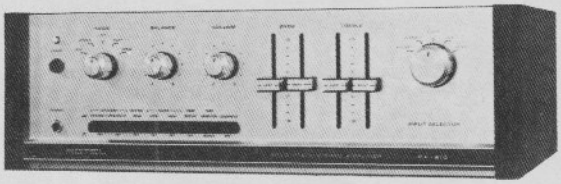
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES		OBSERVATIONS
Puissance maximale efficace	2 × 42 W 2 × 36 W	Zs = 4 Ω Zs = 8 Ω } à 1000 Hz
Taux de distorsion harmonique	0,3 %	A 1 kHz
Taux de distorsion d'intermodulation	0,7 %	50 Hz + 5000 Hz
Temps de commutation	4 μ s	A 10 kHz
Rapport signal/bruit (non pondéré)	64 db 78 db	Entrée haut niveau Entrée bas niveau
PRIX CONSEILLE	1.450 F	

ROTEL

grande marque japonaise

vous connaissez ?

une qualité électronique et des prix qui ne peuvent être distancés : le **RA 610**



pour moins de 1300 F
2 fois 40 W efficaces

UNE GAMME COMPLÈTE
AMPLI RA 210 : 2 x 11 W effi.
AMPLI RA 310 : 2 x 20 W effi.
COMBINE 4 canaux : R x 154 A.

2 casques

RH 430 pour **50 F** prix TTC.
RH 630

distribué en France par :

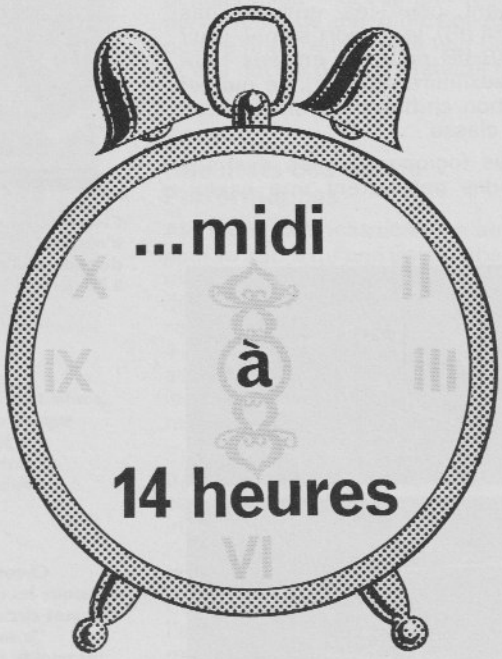
SUPERTONE

Waltham Electronic Supertone s.a.
28ter. avenue Saint-Louis - 94-LA VARENNE St-HILAIRE - Tél. 283-92-44

PASTOR CREATION 87

Pour tous les composants électriques et électroniques (connecteurs, porte-fusible, voyants, boutons, contacteurs, voyants à diode électro-luminescente...)

ne cherchez pas...



...voyez :

BULGIN

qui répond à vos exigences et vous offre une gamme de plus de 15.000 composants.
Délai : 3 semaines maximum.
Demandez notre documentation particulière sur les types de composants vous intéressant.

Diffusé en France par

FILM & RADIO | 6, rue Denis Poisson PARIS 17e Tél. 755.82.94 | Multicore - Bulgin - Electrolube - Ohmite

PASTOR CREATION

wigo acustic

3 HAUT-PARLEURS HEMISPHERIQUES

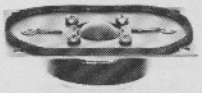
(2 TWEETERS - 1 MEDIUM)

INTÉGRÉS DANS UNE GAMME DE HAUT-PARLEURS ET DE KITS

HAUT-PARLEURS HI-FI

	TWEETERS			MEDIUMS			BOOMERS			
	HPM 70	PMK 19 à dôme	PMK 25 à dôme	PMT 130/19 membrane souple	PMT 130/25 membrane souple	PMK 37 à dôme	PMT 195/25 membrane souple	PMT 195/37 membrane souple	PMT 245 membrane souple	PMT 310 membrane souple
Puissance eff. (W)	15	20	35	15	20	50	25	30	35	65
Puissance crête (W)	20	30	50	20	25	80	35	40	50	100
Dimensions	ϕ70	75×115	75×115	ϕ130	ϕ130	ϕ 145	ϕ195	ϕ195	ϕ 245	ϕ308
Bande passante Hz	2000-22000	2000-30000	1500-25000	30-6000	30-6000	800-6000	20-4000	20-4000	20-4000	16-5000
Impédance (Ω)	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8
Fulx (Maxwells)	10 800	25 000	36 200	34 300	56 300	52 300	56 300	95 800	120 000	163 000
Prix	37,90	59,30	76,50	61,10	87,50	130,80	100,30	150,00	206,50	435,40

HPM 70


PMK 25 ou PMK 19

PMT 195/37

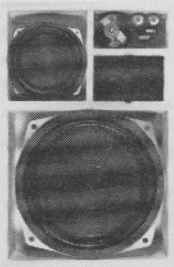
MP 310

HAUT-PARLEURS GUITARES - GUITARES BASSES - SONOS

	SIMPLE CÔNE				DOUBLE CÔNE			FILTRES		
	PM 245	PM 260	PM 310	PM 400	PMH 130	PMH 195	PMH 310	WK 15 F	WK 30 F	WK 50 F
Puissance eff. (W)	8	8	35	35	6	8	35	2 voies	3 voies	3 voies
Puissance crête (W)	14	14	50	50	9	14	50			
Dimensions	ϕ245	260×180	ϕ308	ϕ400	ϕ130	ϕ195	ϕ308			
Bande passante	50-12 000	60-18000	50-12 000	40-6000	80-18000	50-18000	50-14000	2 20 Hz	500 et 3000 Hz	500 et 3000 Hz
Impédance (Ω)	5	5	15	15	4	4	15			
Flux (Maxwells)	39 200	39 200	120 000	198 000	34 300	56 300	120 000			
Prix	69,75	64,10	260,80	650	52,35	83,80	327,20	71,60	89,18	89,18

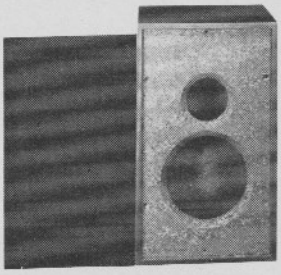
KITS WIGO

Les Kits WIGO sont réalisés à l'aide de haut-parleurs et de filtre appariés pour obtenir une adaptation parfaite et une linéarité optimale de la courbe de réponse.


WK 50 H

HAUT-PARLEURS + FILTRE (en coffret polystirène)

	WK 15 FH	WK 30 FH	WK 50 FH
Puissance (W)	15 - 20	30 - 40	45 - 60
Bande passante (Hz)	40 - 20 000	30 - 22 000	20 - 22 000
Volume conseillé	10 litres	35 litres	50 litres
Impédance (Ω)	5 ... 8	5 ... 8	5 ... 8
Nombre de voies	2	3	3
Composants	PMT 130-19, HPM 70 WK 15 F	PMT 195-25, PMT 130-19 PMK 25, WK 30 F	PMT 245, PMT 130-19 PMK 25 WK 50 F
Prix	210,30	361,60	476


WK 15 N

HAUT-PARLEURS + FILTRES + EBENISTERIE (Bois Brut ou Noyer d'Amérique) avec face avant entoilée + accessoires de montage (laine de verre - visserie - prise - fils - etc...)

Type	Kit de base	Ebénisterie	Dimensions (cm)	Prix
WK 15 B	WK 15 H	Bois brut	33×20×19	329,65
WK 30 B	WK 30 H	Bois brut	52×30×29	516,60
WK 15 N	WK 15 H	Noyer verni	33×20×19	353,00
WK 30 N	WK 30 H	Noyer verni	52×30×29	578,10
WK 50 N	WK 50 H	Noyer verni	68×34×25	747,85

DISTRIBUTEURS :

PARIS

3e - MAGNETIC FRANCE : 175, rue du Temple
4e - KIT SHOP BASTILLE : 47, bd Beaumarchais
4e - RADIO ROBUR : 102, bd Beaumarchais
10e - MAGENTA ELECTRONIQUE : 8, rue Lucien Sampaix
12e - CIBOT RADIO : 1, rue de Reuilly
12e - TERAL PIÈCES DÉTACHÉES : 26 ter, rue traversière (Gare de Lyon)
14e - KIT SHOP ALESIA : 85, rue de Gergovie
14e - LIEDER : 24, rue Sarrette

PROVINCE

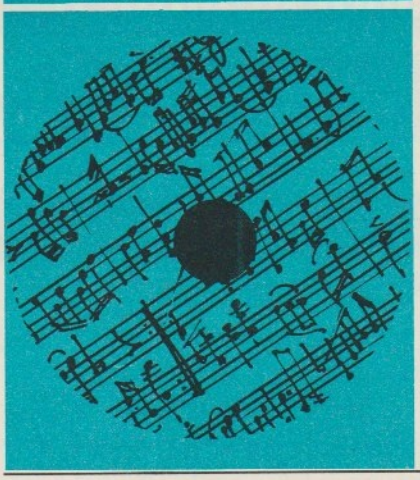
BESANÇON : CINEMA SERVICE : 84, rue des Granges
CLERMONT-FERRAND : HI FI STUD : 1, cours Sablon
GRENOBLE : HI FI MAURIN : 2, rue d'Alsace
LILLE : CERANOR : 3, rue du Mouton Bleu
LILLE : DECOCQ : 4, rue Colbert
LYON : CORAMA : 100, cours Vitton
MARSEILLE : MIROIR DES ONDES : 11, cours Lieutaud
MONTPELLIER : TOUTE L'ELECTRONIQUE : 12, rue Castidhon
ROUEN : BOUTIQUE DU SON : 17, rue St Patrice
ROUEN : COURTIN : 6, rue du Massacre
SAINT-ETIENNE : HI FI RAVON : 5, rue Dormoy
TOULOUSE : TOUTE LA RADIO : 25, rue Gabriel Péri

PASTOR CREATION

Réditec

27 ter, rue du Progrès - 93 MONTREUIL - Tél. 328.25.80

Je désire recevoir une documentation WIGO gratuite
Nom .....
Adresse .....
Localité .....



musique pour vous

MUSIQUE ANCIENNE

CARISSIMI GIACOMO (1605-1674) : Histoire d'Ezechias. Tolle sponsa. Messe à huit voix. Histoire d'Abraham et Isaac. Chœurs de la Fondation Gulbenkian de Lisbonne dir. Michel Corboz. — ERATO : STU 70762 stéréo. (39,90 F)

Appréciation : ***

Giacomo Carissimi, dont l'influence sur le musicien français Marc Antoine Charpentier fut déterminante, est un compositeur d'envergure. Auteur d'oratorios, de messes, de cantates profanes, c'est sans doute dans le domaine de l'oratorio qu'il a laissé le meilleur de lui-même. Carissimi y utilise habilement le récitatif, mais ses airs possèdent un grand pouvoir expressif. Dans la *Messe à huit voix* Carissimi regarde plutôt vers le passé, mais la pureté de son style est marquante. Michel Corboz, prophète de la musique de cette époque, a signé là un bel enregistrement. Les voix des solistes sont raffinées ; elles se jouent avec aisance des difficultés propres à cette musique. Corboz met un supplément d'âme à cet art austère mais singulièrement humain.

M.P.

BACH JEAN-SÉBASTIEN (1685-1750) : Cantate BWV 30, pour la Fête de Saint Jean-Baptiste. Solistes, chœur et orchestre dir. Fritz Werner.-ERATO : STU 70665 stéréo. (39,90 F)

Appréciation : ****

Il existe deux versions de cette Cantate BWV 30 : l'une, utilisant des paroles profanes, salue la prise de possession du domaine de Wiederau par un certain Hennicke, l'autre s'appuyant sur un texte religieux, « Freue dich, erlöste Schar », célèbre la fête de Saint Jean-Baptiste. Dans les deux cas le librettiste a été Picander. La beauté de la musique est telle, l'adéquation de la musique au texte religieux est si étroite que nous pouvons penser que la version religieuse a précédé l'adaptation profane. L'interprétation de Fritz Werner est à la hauteur de l'inspiration du musicien. Il communique son enthousiasme aux solistes, à la chorale, à l'orchestre en construisant une grande courbe comparable à l'élan des voûtes gothiques.

M.P.

BACH JEAN-SÉBASTIEN (1685-1750) : Concertos pour clavecin 1 à 8. Igor Kipnis, clavecin, London strings, dir. Neville Marriner. — CBS : 77335 stéréo. (99 F)

Appréciation : ****

De 1730 à 1736 J.-S. Bach écrit une série de 13 concertos pour un ou plusieurs claviers et ensemble instrumental. Dans cet ensemble monumental, Bach se cite lui-même *(Concertos pour un et deux violons, Quatrième brandebourgeois)*, il réutilise des œuvres dont les manuscrits nous sont inconnus ; il transcrit le *Concerto pour 4 violons* de Vivaldi. Dans toutes ces œuvres on retrouve le dynamisme rythmique du musicien et l'émotion des mouvements lents. En 1971 Gustav Leonhardt, pour Telefunken, avait signé une intégrale remarquable par sa pureté de diamant. Ici, Kipnis et Neville Marriner — en ne gardant que les concertos pour 1 clavecin — « humanisent » leur rencontre avec les œuvres, ils nous touchent par la poésie de leur jeu, ils nous fascinent par leur élégance raffinée.

M.P.

MUSIQUE CONCERTANTE

CIMAROSA DOMENICO (1749-1801) : Symphonie concertante pour deux flûtes. MERCADANTE SAVERIO **(1795-1870) : Concerto pour flûte.** Jean-Pierre Rampal, Clémentine Scimone, flûtes, I Solisti Veneti dir. Claudio Scimone.-ERATO : STU 70752 stéréo. (39,90 F)

Appréciation : ***

Cimarosa et Mercadante ont surtout écrit des œuvres destinées au théâtre, pourtant ils nous ont laissé des pages instrumentales remarquables par l'élégance de leur écriture, la clarté de leur architecture. Ces pages de divertissement sont séduisantes car elles mettent les solistes en valeur. Lorsque Jean-Pierre Rampal est à l'affiche, on peut espérer passer un bon moment. Clémentine Scimone lui donne la réplique avec modestie. I Solisti Veneti et Claudio Scimone ont la fraîcheur, et l'esprit qui conviennent à cette musique.

M.P.

MOZART WOLFGANG-AMADEUS (1756-1791) Symphonie concertante K.364. STAMITZ KARL (1746-1801) Symphonie concertante pour violon et alto. Issac Stern, Pinchas Zukerman, English Chamber Orchestra, dir. Daniel Barenboim. CBS 76030 (39,90 F).

Appréciation : ****

Daniel Barenboim

COTATION	
Médiocre	*
Passable	**
Bon	***
Exceptionnel	****

Avec Pierre Barbier, Claude Carrière, Lucien Nicolas, Max Pinchard et Jean Roy.

Un trio prestigieux, le violoniste Isaac Stern, l'altiste (pour l'occasion) Pinchas Zukerman, le chef d'orchestre prodige Daniel Barenboim, tout concourt à faire de cette interprétation l'une des plus belles d'un des chef-d'œuvres de Mozart, la symphonie concertante en mi bémol écrite en octobre 1779. Emotion indicible et insouciance subtile et nuancée s'équilibrent au mieux dans une perfection instrumentale qui n'a d'égale que la qualité de gravure. La Symphonie de Stamitz, si elle ne possède pas l'intériorité romantique de celle de Mozart, est un ouvrage brillant et finement ciselé. Un disque qui est un ravissement pour le cœur et l'esprit.

P.B.

BEETHOVEN LUDWIG VAN (1770-1827) Concerto pour violon op. 61. Isaac Stern, Philharmonique de New York, dir. Léonard Bernstein CBS 76071 (39,90 F).

Appréciation : **

Depuis la gravure mémorable de David Oistrakh accompagné d'André Cluytens (VSM), le célèbre concerto en ré majeur attendait une interprétation de l'intensité, de l'héroïsme direct et sensible que lui donne aujourd'hui Isaac Stern. Avec lui, le lyrisme profondément humain de Beethoven vous imprègne, vous captive, hors de toute virtuosité qui provoque admiration mais non communion. Le commentaire orchestral de Bernstein a le même caractère héroïque, la même flamme. Prise de son très proche, analytique qui ne laisse rien perdre du jeu de Stern.

P.B.

MUSIQUE INSTRUMENTALE

MUSICA CATALANA. Narciso Yepès, guitare. — DGG 2530 273 stéréo. (39,90 F).

Appréciation : *

A travers les siècles la Catalogne a gardé son originalité et une solide tradition musicale. Pour illustrer ce propos, Narciso Yepès a choisi des œuvres de six compositeurs : Segovia, Llobet, Casanovas, Mompou, Yepès, Espla, Ascencio. Mises à part les compositions de Mompou et celles de Espla, le niveau musical est aux frontières de la musique de genre. Mais le talent de Yepès transforme tout. D'une bluette il tire des sonorités étonnantes. Ce n'est pas de la musique, mais de la magie.

M.P.

SCHUBERT FRANZ (1797-1828) Sonate pour piano en ré op. 58 Eugène Istomin, piano CBS 76026 (38,50 F)

Appréciation : **

Le jeu direct et musclé d'Eugène Istomin, le célèbre pianiste du Trio Stern, est peu adapté au phrasé élégiaque du piano schubertien. Dans cette spécialité, Kempff (DG), Demus (Harmonia-Mundi), Brendel (Philips)... sont des maîtres incontestés. Mais dans la sonate en ré, Schubert pensait visiblement aux grandes sonates de Beethoven et visait grand. Istomin en met en valeur la structure brillante, les subtilités rythmiques. Prise de son très proche.

P.B.

MUSIQUE SYMPHONIQUE

HAYDN JOSEF (1732-1809). Symphonies 83 et 101. Philharmonie de Berlin, dir. Herbert von Karajan VSM C069-02298 (39,90 F)

Appréciation : **

Sous-titrées, l'une **La Poule** (1785), l'autre **l'Horloge** (1794), elles vivent intensément sous la baguette à la fois légère et inspirée d'Herbert von Karajan qui tire de la Philharmonie de Berlin une sonorité chaleureuse et ample, comme d'un immense orchestre de chambre. Une prise de son ample et profonde complète notre ravissement.

P.B.

A DECOUVRIR

CLAUDEL PAUL : La Messe là-bas dite par Jean Davy, Madeleine Vimes, Guy Moigne, Marie-Rose Carlié, René Bergil sur une musique de Max Pinchard. Etudes O.R.T.F. (2 × 30) O.P.E.R.A. 310/1 (50 F).

Appréciation : *

Un texte d'une incroyable force, un hommage au prophète illuminé qu'était Arthur Rimbaud, voilà qu'elle est cette « Messe, là-bas... » que Claudel écrivit durant son éxil brésilien en 1917. La réalisation du Père Mambrino est aussi belle poétiquement que forte en sa spiritualité. Enfin notre ami Max Pinchard a su la soutenir par une musique d'aujourd'hui, d'un romantisme discret, qui a la noblesse du grand poète qui l'a inspirée.

P.B.

REEDITIONS

DELIBES LEO (1836-1891) Coppélia, ballet en trois actes, Symphonique de Minneapolis, dir. Antal Dorati. Philips 6755005 (2 × 30 cm, 39,90 F).

Appréciation : *

On oublie trop souvent les magnifiques partitions de musique de ballet de Léo Delibes au profit de celles de Tchaïkowsky. C'est fort injuste, car l'art, peut être facile en apparence, que déploie le compositeur français, bien avant les plus célèbres partitions du compositeur russe, comme le Casse-Noisette, est d'une belle venue et s'écoute avec le plus grand plaisir. Avec deux disques pour le prix d'un, Philips vous offre l'interprétation dynamique et fort bien enlevée du grand chef d'orchestre hongrois, Antal Dorati, l'un des meilleurs chefs de ballet d'aujourd'hui. Prise de son fort bien rajeunie.

P.B.

VEDETTE DU MOIS

L'OPERA DE PARIS

Sous l'impulsion de son nouveau directeur, le suisse Rolf Liebermann, compositeur et ancien directeur du célèbre Opéra de Hambourg, notre Opéra rouvre ses portes le 7 avril, dans le décor bien connu du Palais Garnier.

Auparavant le directeur de l'Orchestre de Paris, Georg Solti inaugurera cette nouvelle saison par deux représentations à l'opéra royal de Versailles les 30 mars et 2 avril de l'opéra-bouffe de Mozart, les Noces de Figaro.

Vous pourrez voir sur la scène du Palais Garnier :

Le 7 avril (1), les 13 et 19 avril (2) les Noces de Figaro dans une mise en scène de Giorgio Strehler, des décors et costumes d'Ezio Frigerio sous la direction musicale de Georg Solti (1), Charles Mackerras (2) avec la distribution suivante : Tom Krause (Comte Almaviva), Gundula Janowitz * (La Comtesse), Frederika von Stade (Chérubin), José van Dam (Figaro), Mirella Freni (Suzanne), Jane Berbié (Marcelline), Kurt Moll (Bartolo), Michel Sénéchal (Basile)...

Les 4, 8, 11, 14, 17, 22, 26 avril, la tragédie-opéra de Glück, Orphée & Eurydice sous la direction musicale de Manuel Rosenthal, une mise en scène de René Clair, une chorégraphie de Balanchine et des décors et costumes de Bernard Daydé, dans la distribution suivante : Nicolaï Gedda (Orphée), Jeanette Pilou (Eurydice) et Christine Eda-Pierre (L'Amour), avec l'orchestre, les étoiles et le corps de ballet de l'Opéra.

Les 20, 23 et 29 avril, Parsifal de Richard Wagner, sous la direction musicale d'Horst Stein, dans une mise en scène d'August Everding et des décors et costumes de Jürgen Rose, dans la distribution suivante : Donald Mc Intyre (Amfortas), Roger Soyer (Titurel), Kurt Moll (Gurnemanz), Helge Brilioth (Parsifal), Jacques Mars (Klingsor), Joséphine Veasey (Kundry)...

Vous pourrez les entendre chez vous :

LES NOCES de FIGARO (Mozart) : avec D. Fischer-Dieskau (Almaviva), H. Prey (Figaro), E. Mathis (Suzanne) et Gundula Janowitz (La Comtesse)... Chœurs et Orchestre de l'Opéra de Berlin, dir. Karl BÖHM (coffret DG 2711007, Grand Prix du disque, 144 F).

ORPHEE & EURYDICE (Glück) : avec D. Fischer-Dieskau (Orphée), Gundula Janowitz (Eurydice), E. Moser (L'Amour), Chœur & Orchestre Bach de Münich, dir. Karl Richter (coffret DG 2707033, 77 F).

PARSIFAL (Wagner) : avec G. Jones, J. Stewart, F. Crass, J.-Mc. Intyre... les Chœurs et l'Orchestre du Festival de Bayreuth, dir. Pierre Boulez (coffret DG 2713004, 182,50 F).

P.S.

LYRIQUE

BRAHMS JOHANNES (1833-1897) Un Requiem allemand. Quatre Chants sérieux D. Fischer-Dieskau, E. Mathis, Chœurs du Festival d'Edinbourg, Philharmonique de Londres, dir. Daniel Barenboim DG 2707066 (79,80 F)

Appréciation : **

Pour son entrée à la DG, le jeune prodige, Daniel Barenboim, pianiste et chef d'orchestre, aborde l'un des monuments de l'art allemand, le Requiem que Brahms mit onze ans à parfaire, de 1857 à 1868. Barenboim impose d'emblée sa manière énergique, d'un romantisme inspiré. Malgré ce traitement grandiose et intense, l'œuvre vit sans perdre de son mystère. Même, sa noblesse devient pathétique, Fischer-Dieskau n'a jamais encore chanté cette œuvre avec cette sobriété, cette stature imposante et inoubliable. La qualité de la prise de son permet de pénétrer au cœur de ce mystère, d'assister à la péroraison monumentale de ce chef-d'œuvre de l'art sacré, pleine de fougue et d'une dramatique grandeur. On est loin de l'extatisme d'un Karajan (DG). Cet enregistrement surclasse par sa prise de son l'admirable poème qu'en faisait Sawallisch (Philips). La dernière face est occupée par l'adieu à la mélodie de Brahms, l'op. 121 que Fischer-Dieskau chante avec le recueillement qui s'impose, mais ne fait pas oublier le souvenir de Kathleen Ferrier (Decca). Une version magistrale.

P.B.

Pour la première fois, Fischer-Dieskau est accompagné par Daniel Barenboim et non par son confident depuis 20 ans, Gérald Moores

MUSIQUE ANCIENNE

BACH JEAN SEBASTIEN (1685-1750) : Le Clavier bien tempéré (1er livre).
Sviatoslav Richter, piano. — LE CHANT DU MONDE, 3 x 30 cm : 78 525/7 (99 F).

Appréciation : **

N'oublions pas que le titre n'est pas *Le Clavecin bien tempéré*, mais *Le Clavier bien tempéré*, lequel à l'époque de BACH, pouvait être soit le clavicorde, ancêtre de notre piano, soit le clavecin. Ceci dit, l'entreprise de S. Richter se justifie d'elle-même. Son piano ne le cède en rien pour la clarté et la transparence au clavecin, mais combine il est plus expressif ! Chaque prélude a sa couleur, son climat, son « éthos », chaque fugue son caractère propre. C'est une invention perpétuelle, sans entorse aucune à l'écrit, mais en constante communion avec ce qui est « entre les notes » *terra incognita* que seuls les très grands interprètes, de la race d'un Richter, peuvent nous faire découvrir. L'enregistrement est clair mais un peu plus de relief n'aurait pas nui.

J.R.

MUSIQUE SYMPHONIQUE

DEBUSSY CLAUDE (1862-1918) : La Mer. Prélude à l'après-midi d'un Faune. Suite bergamasque. Petite Suite.
Orchestre de la Suisse Romande, dir. Ernest Ansermet. — DECCA 117231 (21 F).

Appréciation : *

Anthologie orchestrale qui nous mène du *Faune* mallarméen de 1894 aux trois grandes esquisses symphoniques de *La Mer* de 1905. Le regretté chef suisse Ernest Ansermet possédait l'art souverain de transmettre l'atmosphère « fin de siècle » de ces deux chefs-d'œuvres. Seul Charles Münch (RCA) leur donnait une traduction plus franchement colorée. En complément deux orchestrations de pièces célèbres, originales pour piano. Gravure claire et contrastée.

P.B.

MOZART WOLFGANG-AMADEUS (1756-1791) Symphonies 40, 41 K.550/551
Symphonique de Bamberg, dir. Theodor Guschlbauer ERATO 70738 (39,90 F).

Appréciation : *

Le jeune chef autrichien Theodor Guschlbauer s'attaque au dyptique le plus difficile du dernier Mozart, la romantique et inaccessible « sol mineur » et le modernisme inconscient de la « Jupiter ». Des maîtres comme Bruno Walter (CBS) ou Karl Böhm (DG) ont montré toute la délicatesse, la grâce pathétique, l'ambiguité qu'atteignaient ces deux chef-d'œuvres. Guschlbauer montre qu'il a déjà surmonté l'une des plus grandes difficultés de la symphonie mozartienne, la plénitude et le naturel du phrasé, les respirations qui s'imposent. Belle prise de son.

P.B.

Herbert von Karajan. Imaginez qu'il vienne diriger chez vous pendant 10 jours, gratuitement, l'Orchestre Philharmonique de Berlin.

Et que vous puissiez garder ensuite les 3 disques de son concert plus un disque cadeau pour 49 F 50

Comme tout mélomane, vous avez une âme de collectionneur. Vous rêvez de la pièce unique. Celle qui fait à elle seule - ou presque - la richesse d'une discothèque.

Une offre sans précédent

Ce joyau, le voici. Sous la forme d'un coffret introuvable ailleurs que chez nous. Car ces disques ont été pressés spécialement pour vous, dans les mêmes ateliers que ceux de la célèbre marque Deutsche Grammophon. Ils comportent, par l'Orchestre Philharmonique de Berlin, direction Herbert von Karajan, les œuvres suivantes :

- Brahms - Symphonie n° 2 en do majeur op. 73
- Moussorgsky - Tableaux d'une exposition
- Ravel - Boléro
- Sibelius - Concerto pour violon en do majeur - op. 47
- Sibelius - Finlandia

Des chefs-d'œuvre universellement reconnus comme tels. Et dans une interprétation dont les critiques vous disent, ci-contre, tout le bien qu'ils pensent.

Ecoutez, sans être obligé d'acheter

C'est vrai : nous vous offrons, pour 10 jours d'audition gratuite, cette exceptionnelle "soirée Karajan".

Mieux encore : aux 3 disques stéréo qui la composent, nous ajoutons un disque cadeau. Et, toujours gratuitement, un livret d'initiation. Ecrit exprès pour vous, il vous fera pénétrer dans la confidence des œuvres et des compositeurs, de l'orchestre et de son chef. Il vous permettra ainsi d'écouter vos disques d'une oreille avertie et d'apprécier dans ses moindres subtilités leur infinie beauté.

Le début d'un long enchantement

Car si vous acceptez ce premier pas avec nous, nous vous proposerons ensuite, tous les 2 mois - et toujours sans obligation d'achat - d'autres "soirées". Avec des orchestres et des chefs non moins célèbres :

Unanimité !

- **Symphonie N° 2 en do majeur op. 73.** Grâce à une interprétation très personnelle, Karajan nous donne une version très attachante de l'une des meilleures partitions de Brahms. (H.T. Bouland).
- **Tableaux d'une exposition.** "Une somptuosité et une finesse sonore exceptionnelles. L'édition référence des Tableaux". (G. Chérière).
- **Boléro.** "Une progression sonore minutieusement dosée jusqu'à l'apothéose finale". (J. Barrère).
- **Finlandia.** "Karajan signe ici une version de référence de cette partition d'un raffinement inouï". (Philidor).
- **Concerto pour violon en do majeur op. 47.** "La gravure très soignée de Deutsche Grammophon révèle dans leur plénitude les détails d'une partition merveilleusement servie par Karajan". (P. Decroix).

L'Orchestre de Boston dirigé par William Steinberg.

Le London Symphony Orchestra dirigé par Colin Davis.

Les Chœurs et l'Orchestre Bach de Munich dirigés par Karl Richter.

Le Concertgebouw Orchestra dirigé par Bernard Haitink.

L'Orchestre Lamoureux dirigé par Igor Markevitch, etc...

Toujours gravées spécialement pour vous, elles constitueront ce prestigieux "Festival des Grands Orchestres" qui, une fois complet, formera le trésor de votre discothèque.

Et vous aurez toujours la possibilité de refuser l'envoi d'un coffret, ou de nous le retourner, ou de le garder pour le prix réservé aux souscripteurs : 99 F 50 + frais d'envoi.

Le bonheur par la musique

Ce bonheur là existe, vous le savez. Il est rare, précieux, durable. Loin de s'effriter au fil des ans, il se fortifie de lui-même, chaque jour apportant une nouvelle raison d'aimer davantage les œuvres qu'on aime déjà. Décidez qu'il sera vôtre, en accueillant aujourd'hui la première de cette longue suite de merveilles que nous vous réservons. Mais hâtez-vous : quelle que soit en effet l'importance du Club Dial, nous n'avons pu obtenir, de ces coffrets, qu'un tirage limité. Pour être sûr de recevoir le vôtre, renvoyez immédiatement votre bon d'audition.

Cadeau !

Avec les 3 disques 33 T 30 cm, "Une soirée avec l'Orchestre Philharmonique de Berlin" que vous paierez seulement 49 F 50, nous vous offrons gratuitement ce grand disque 33 T 30 cm. Il comporte toujours sous la direction d'Herbert von Karajan, quelques-unes des meilleures pages de Verdi, Puccini, Massenet, Rimsky Korsakov et bien d'autres.

N'envoyez pas d'argent et postez ce bon aujourd'hui à FESTIVAL INTERNATIONAL DES GRANDS ORCHESTRES Club Dial - Pavé de Wissous 92160 Antony

BON D'AUDITION GRATUITE

Envoyez-moi à l'audition gratuite pour 10 jours, le 1er coffret (3 disques + le disque cadeau) de la collection "Festival International des Grands Orchestres". Je pourrai soit vous le retourner dans les 10 jours sans rien vous devoir, soit le garder pour le prix spécial d'accueil de 49 F 50 (+ 5 F frais d'envoi).

Par la suite je pourrai recevoir ou refuser à l'avance les autres coffrets du "Festival International des Grands Orchestres" qui me seront proposés tous les deux mois. Si je les garde, je les paierai au prix de souscription de 99 F 50 (+ 5 F frais d'envoi). Je note que je pourrai vous retourner tout coffret qui ne me conviendrait pas, et résilier mon droit d'audition gratuite à tout moment.

Nom et prénom (en capitales) .....

Rue ..... n° .....

Code Postal ..... Ville .....

Signature ou celle des parents pour les moins de 21 ans.
4/06

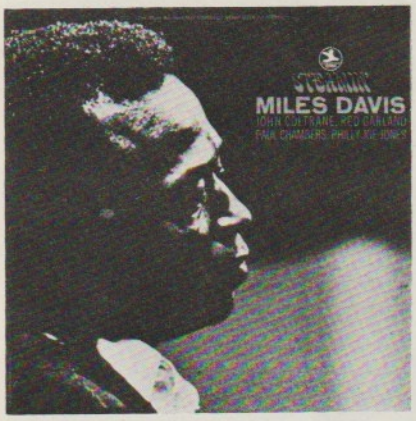
FESTIVAL INTERNATIONAL DES GRANDS ORCHESTRES
Club Dial - Pavé de Wissous - 92160 Antony

POP, JAZZ, VARIETES

MILES DAVIS « **Steamin'** » Prestige PR 7580 (distribution Musidisc-Europe)

Appréciation : ****

Un des meilleurs parmi les nombreux disques enregistrés par le légendaire quintette que dirigeait Miles Davis en 1956. John Coltrane, le pianiste Red Garland et le tandem rythmique Paul Chambers — Philly Joe Jones produisent



avec le trompettiste une musique d'un modernisme très attaché aux sources. Le swing permanent, la qualité presque incessante des solos font des pièces contenues dans le présent disque des jalons indispensables à la connaissance du jazz moderne et du jazz en général. Enfin l'effet stéréophonique artificiel me semble particulièrement réussi.

C.C. ●

THE BEACH BOYS : Darlin'. Wouldn't it be nice. Sloop John B. California Girls. Do it again. Wake the World. Aren't you glad. Bluebirds over the Mountain. Their Hearts were full of Spring. Good Vibrations. God only knows. Barbara Ann. — CAPITOL, 30 cm, C062-80627.

Appréciation : **

Les petits délires pointus des minettes soulignent comme il convient que ce disque est enregistré « live ». Concert à Londres d'un groupe en pleine possession de ses moyens et de sa maturité, peut-être un peu en avance sur son temps, et qui catalogue ici ses nombreux succès. Maîtrise absolue d'un style chauffant sans violence, assemblage si parfait des voix a capella dans « Their Hearts » qu'il en fait un modèle, le fameux « Good Vibrations » avec d'autres titres qui le sont autant, etc., voilà de quoi séduire et surprendre. Ah, j'oubliais : l'enregistrement date de quatre ans (Palladium de Londres) et l'on aurait bien tort d'en prendre ombrage.

L.N. ●

ORCHESTRES : Maurice LARCANGE : Le lac majeur. J'étais si jeune. Amore caro amore bello. Fais comme l'oiseau. Mère Noël. Si on chantait. Belinda. Que Marianne était jolie. Petite fille. Les matins d'hiver. Cœur de papillon. Himalaya. — DECCA, 30 cm, 210002.

Appréciation : *

Franck POURCEL : Mamy blue. Fleur Sauvage. My sweet Lord. El condor pasa. Simpathy. Let it be. Hello Dolly. Toute la pluie tombe sur moi. Adieu jolie Candy. Tous les bateaux tous les oiseaux. La dernière valse. L'important c'est la rose. La chanson de Lara. Un homme et une femme. Les parapluies de Cherbourg. Bridge over troubled Water. The Shadow of your Smile. Summertime. Chariot. Pilar. Schuss. Merci chérie. Saint-Nicolas. Baby Sitter. — PATHE, 2 × 30 cm, C152-15573/4.

Appréciation : *

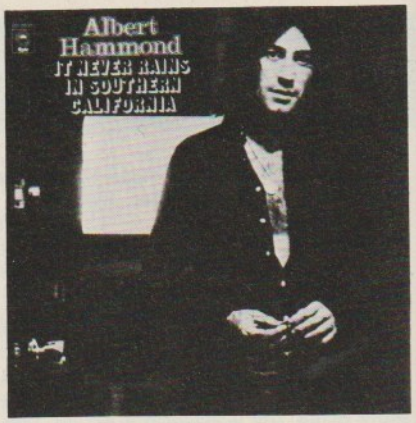
C'est parfois agréable — en tout cas çà change un peu — d'écouter les versions orchestres de titres dont la musique, pour la plus grande part, a fait le succès. Ce le serait bien davantage si nos arrangeurs, dans ce genre de travail, montraient plus d'audace et de fantaisie, essayaient de faire œuvre originale au lieu de s'en tenir à d'aimables orchestrations de métier. Mais ce conformisme timide ne réduit pas l'intérêt d'un programme qui réunit, chez Pourcel comme chez Larcange, quelques-uns des meilleurs titres de ces derniers temps. J'ajouterai que la note accordéon de Larcange donne un peu de pointu à ses orchestrations, et que le climat classique de Pourcel fait peut-être un peu terne sur quatre faces d'affilée, mais que, en fin de compte, ce seront le porte-monnaie et les goûts de chacun qui décideront du choix.

L.N. ●

ALBERT HAMMOND : It never Rains in Southern California. Down by the River. Names, Tags, Numbers and Labels. Listen to the World. Brand new Day. If you gotta breack another Heart. The Road to understanding. Anyone here in the Audience. From Great Britain to L.A. The Air that I breathe. — EPIC, 30 cm, 65320.

Appréciation : ***

Il se dégage des chansons de Albert Hammond, et de la façon dont il les interprète, une chaleur profonde, une simplicité généreuse, le sentiment que ce garçon en a bavé mais qu'il ne se met pas pour autant sur un piédestal, qu'au contraire il reste avec nous pour nous tendre la main sur le même chemin. C'est un peu, sauf respect, Beethoven sourd écrivant « l'Hymne à la joie » avec toutes ses forces d'amour. Les musiques d'Albert Hammond sont simples, déjà empreintes, bien que les devançant en date, de ces



colorations mélodiques assez en vogue outre-Manche ou ailleurs, et évoquant aussi, parfois, l'ombre de Dylan. Arrangements plus dénués de prétention que réellement sommaires, rythmes qui tombent comme ça, carrés, en toute simplicité. Les textes parlent de Los Angeles, du pauvre musicien, de la liberté, des religions, de l'amour, etc. et sont signés Mike Hazelwood, son compère, avec qui il a déjà écrit des émissions de télévision et reçu le BMI Award, il y a quelques années. L'écoute superficielle de ce disque ne convainc pas de son caractère révolutionnaire, s'il faut attendre de la révolution : choc, battage et suspens. Mais s'il faut en attendre le triomphe d'un humanisme cordial, alors ce disque y met très agréablement du sien.

L.N. ●

LEE KONITZ « **Ezz-thetic !** » Prestige 7827

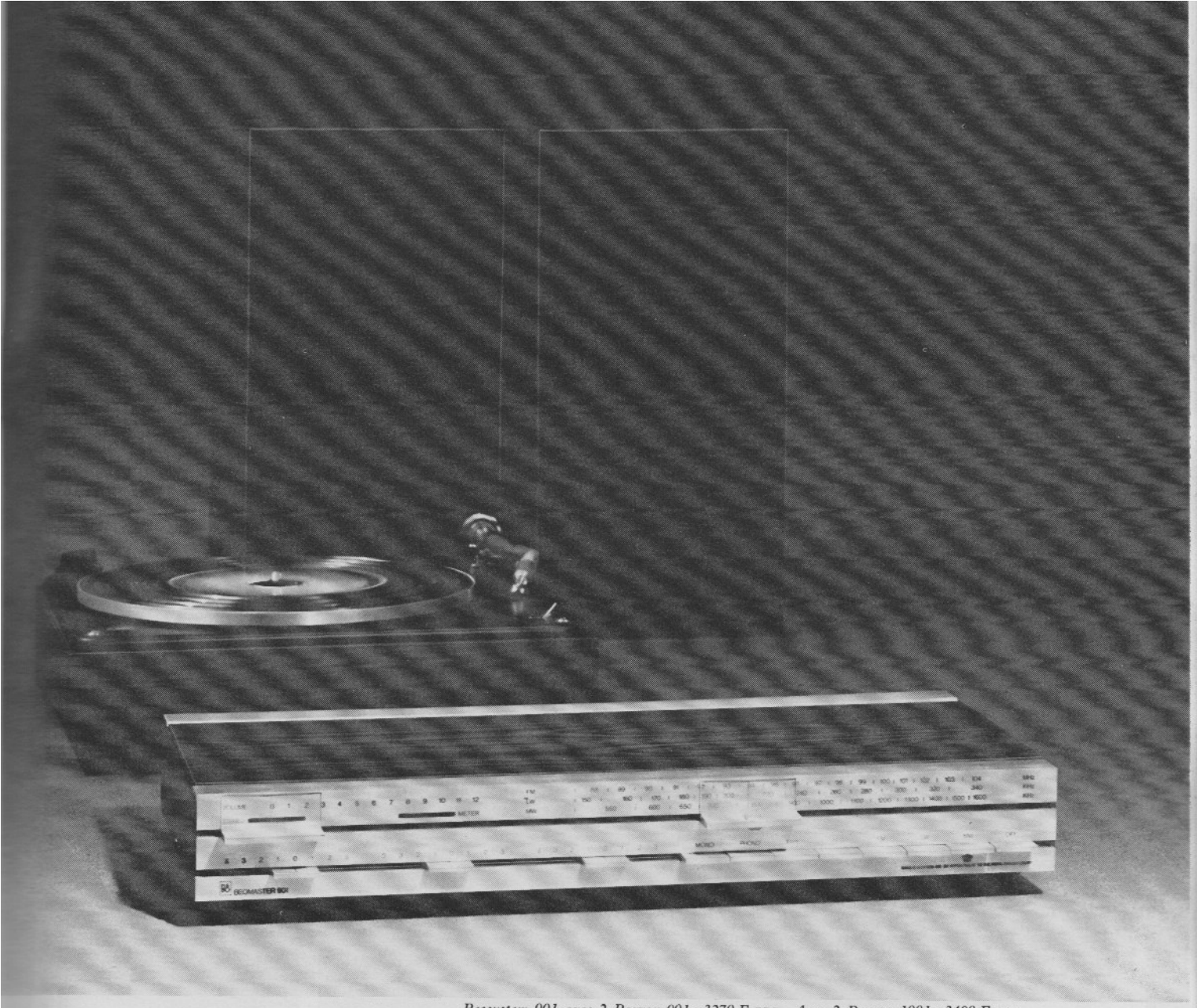
Appréciation : ***

Il fallait à Lee Konitz, au début des années cinquante, un talent et un courage considérables pour s'attaquer à la suprématie stylistique de Charlie Parker et créer un monde musical personnel à force de maîtrise technique et de raffinement. Une certaine froideur en résulta, largement compensée, mais il faut vingt ans de recul pour le réaliser, par une passionnante subtilité sans complaisance et pleine de pudeur. Les deux tiers des faces furent gravées par le saxophoniste en compagnie du pianiste français Henri Renaudn, un des

musiciens qui firent connaître et aimer avec intelligence cette nouvelle musique.

On appréciera enfin la possibilité de comparer trois versions différentes d'**I'll remember april.**

C.C. ●



Beosystem 901 avec 2 Beovox 901 : 3270 F TTC - Avec 2 Beovox 1001 : 3490 F TTC

Beosystem 901 les modules d'évasion

L'un des meilleurs rapports performances-prix jamais atteint par Bang & Olufsen

Pour Bang & Olufsen, la chaîne haute-fidélité n'est pas réservée à une élite du compte en banque : l'obsession du standing et le cœur musical ne vont pas forcément ensemble. La sélection est affaire d'oreille, non d'argent : ce nouveau Beosystem 901 a été imaginé pour tous ceux qui savent faire la différence entre la musique-expression et la musique-bruit, qu'elle soit classique ou contemporaine.

C'est une chaîne complète, un tout indissociable, une haute-fidélité prête-à-installer : ampli-tuner, platine et enceintes, dont les performances sonores sont exceptionnelles dans la gamme des 3000 F tout compris. Deux chiffres suffiront pour les initiés : 2 x 20 watts de puissance continue et moins de 0,5 % de distorsion, avec cette transparence sonore exempte de tout bruit de fond, aussi bien en modulation de fréquence qu'en lecture de disque, qu'on ne trouvait il y a quelques années encore, que sur des chaînes valant 2 fois plus cher.

Quatre modules d'évasion Bang & Olufsen qui vous emportent sur orbite à la vitesse de la musique, loin des bruits et de la fureur du monde.

Le Beosystem 901 est en démonstration dans les auditoriums de tous les Conseils Haute-Fidélité B & O portant en vitrine l'emblème du Club-Center.

J. Bernon

A renvoyer à Bang et Olufsen : B.P. 14 75860 - Paris Cedex 18

Panorama B & O

Le point sur la haute-fidélité 1972-1973. Edition de luxe. Des conseils. Des mots-clés commentés. 32 pages grand format en couleur sur les amplis, platines, enceintes et magnétophones. Joindre 4 F en chèque ou en timbres pour frais d'envoi.

Nom .....

Adresse .....

.....

EL6

3a

Prestige de la Haute Fidélité

- **aubade** platine professionnelle
- **armonic** ampli-tuner 2 x 100 w
- **aria** enceinte extra-plate 40 w
- **arioso** enceinte studio 70 w
- **alto** colonne sonore omnidirectionnelle 50 w
- et notre exclusivité mondiale:

andante enceinte 3 voies asservie en pression

la Chaîne très Haute Fidélité Française

art & acoustique appliquée

06700 Complexe Industriel de Saint-Laurent-du-Var

Nos Agents Régionaux pour la France

ART ET ACOUSTIQUE APPLIQUÉE TECHNEA
237, rue du Faubourg Saint-Martin
75000 **PARIS**
Tél. (16.1) 202.51.77

LEVRAT ET BARNEZET
37, rue Tronchet
69006 **LYON** 6ème
Tél. (16.78) 52.67.54

UNIVERSAL DISTRIBUTION
91, avenue Cyrille Besset
06800 **CAGNES-SUR-MER**
Tél. (93) 31.09.34

Monsieur J.P. DURIEZ
43-45, rue de Douai
59 **LILLE**
Tél. (16.20) 53.30.17

Je suis

☐ *Revendeur Hi Fi*
☐ *Grossiste spécialiste*
☐ *Amateur de haute fidélité*

et désire recevoir votre documentation

M .....

Adresse .....

Cedex .....

KOSS

Ce fameux son Koss

A vous en couper le souffle... Tous les détails de votre musique. TOUS. A tel point que vous croyez avoir renouvelé votre discothèque.

Pourquoi?

– Parce que vous recevez les sons directement, sans les jeter contre les murs ou... chez vos voisins.
– Parce que le PRO 4AA a une ISOLATION PARFAITE (coussinets brevetés) et une réponse de 2 OCTAVES AU-DELA de tous les autres casques dynamiques ordinaires (éléments drivers KOSS). Une autre performance: son prix, 370 F.

"L'étalon de comparaison"

Parce qu'il offre 10 OCTAVES à ± 2 dB.
Parce qu'il SURPASSE TOUTES LES ENCEINTES, même les plus perfectionnées.

Le casque électrostatique ESP 9, auto-excité (breveté KOSS), est devenu "l'étalon de comparaison".

"Les caractéristiques du KOSS ESP 9 sont suffisamment remarquables – tant en son qu'en mesure – pour servir d'étalon de comparaison aux autres" (reproducteurs de son). (Stereo Review, juillet 1972).

Dans la lignée du PRO 4AA et de l'ESP 9, TOUS LES MODELES 1973 à partir de 145 F. en démonstration dans les stations KOSS.
Liste revendeurs et catalogue complet en couleur sur demande.

KOSS

KOSS S.a.r.l. CIDEX R124 94534 RUNGIS tel. 6770456

KOSS

Bon pour recevoir le catalogue complet en couleur et la liste revendeurs.

Nom .....

Adresse .....

.....

E. AVRIL

POUR UN SERVICE COMPLET...

parnasse HI FI

du disque à l'enceinte a sélectionné les meilleures marques internationales.

DEUTSCHE - GRAMMOPHON, DECCA, ERATO, E.M.I., PHILIPS, ARCHIV, TDK, AGFA, BASF, SCOTCH, SHURE, ADC, GRADO, THORENS, ERA, LENCO, TEAC, HENCOT, SANSUI, SCOTT, A.R., J.B.L., BOSE, ARENA.

Vous serez heureux de composer avec nous l'ensemble harmonieux qui vous donnera satisfaction.
La Haute-Fidélité est en effet la quête difficile du beau, où l'esthétique hardie de quelques meubles surprenants ne suffit pas à restituer la musique avec honneur. Cette situation est d'autant plus regrettable que l'on considère l'investissement que suppose l'acquisition d'une chaîne stéréophonique ou quadriphonique.
Une chaîne Haute-Fidélité est un tout. On a trop souvent tendance à oublier que son point de départ reste de toute manière le disque. Ensuite, viennent la platine, le tuner, le préamplificateur puis l'amplificateur et enfin — maillon le plus délicat de toute chaîne Hi-Fi — les enceintes acoustiques. Tout au long de l'alchimie sonore — du disque aux enceintes — nous avons sélectionné parmi les plus grandes marques les appareils qui présentent le plus de garantie en qualité et en fiabilité.
Vous pourrez les juger et les comparer dans notre auditorium tous les jours de 10 h à 19 h 30 sauf le lundi.
Métro : Alésia; bus : Mairie du 14e.
Pas de souci de parking (emplacement devant le magasin).

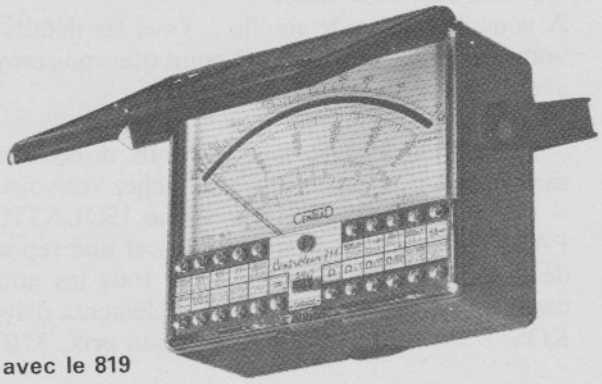
Votre conseiller Geoffroy Tenant.

PASTOR CRÉATION 2240

187, avenue du Maine, Paris 14e tél. : 734-64-19

la juste mesure...

...au juste prix



avec le 819

CENTRAD

à la présentation nouvelle pour des performances encore supérieures, et toute la gamme CENTRAD en stock.

●

sonorisation :

la toute-puissance de

BOUYER

- sonorisation de plein-air
- sonorisation de véhicules
- animation de grandes surfaces
- amplificateurs batterie 7-30 W

et le microphone-émetteur sans fil Talco REM 338.

●

Kits HP, têtes R.F. pour F.M. à diodes varicap. Platine F.I. 10,7 MHz.
Documentation sur demande.

RTC

●

la garantie professionnelle

de fiabilité et de sécurité des composants : Texas, Sescosem, Cogeco, RTC, Radiall...
Sur stock permanent. ● ● ●

ET LA COMPETENCE DU SERVICE

parinor PIECES

104, rue de Maubeuge - Paris-10e
LAM. 50-24 TRU. 65-55.

Les calculatrices électroniques « de poche »

Un des collaborateurs de notre revue, voyageant un jour sur une ligne aérienne, était quelque peu intrigué par l'attitude d'un passager qui, ayant sorti de sa serviette une liasse d'imprimés, s'absorbait dans le maniement d'un discret petit appareil pour noter ensuite sur ses documents des colonnes de résultats chiffrés.

Renseignements pris, il s'agissait d'un responsable des ventes d'une firme importante qui, partant rendre visite à ses distributeurs de province, n'avait pu avant son départ faire calculer de nouveaux barêmes de TVA ; ce dont il se chargeait pendant le voyage, à l'aide d'une calculatrice de poche.

Cet exemple montre que l'activité de la vie moderne nous oblige, de plus en plus expressément, à calculer en un minimum de temps avec le moins d'erreurs possibles. Nous parlions d'un responsable commercial ; l'ingénieur, au laboratoire ou sur le chantier, le comptable d'une entreprise pour établir ou vérifier des factures, le technicien ou l'artisan pour calculer un devis, voire l'étudiant confronté à un problème de mathématiques ou de statistique, sont souvent obligés de calculer.

Combien d'heures chacun de nous passe-t-il dans l'année à effectuer des règles de trois ou à totaliser des chiffres ! Jusqu'à ces dernières années, il semblait difficile de s'affranchir de cette sujétion. Les machines à calculer, quoique fort anciennes (la première fut inventée par Pascal au 17e siècle), demeuraient encombrantes, lourdes, peu transportables et effectuaient les opérations avec quelque lenteur (notamment les multiplications). Les calculatrices électromécaniques elles-mêmes n'avaient que peu modifié ces caractéristiques ; tributaires du « secteur électrique », leur seul avantage était — et demeure — d'imprimer les résultats sur une bande, ce qui offre un avantage dans quelques applications particulières.

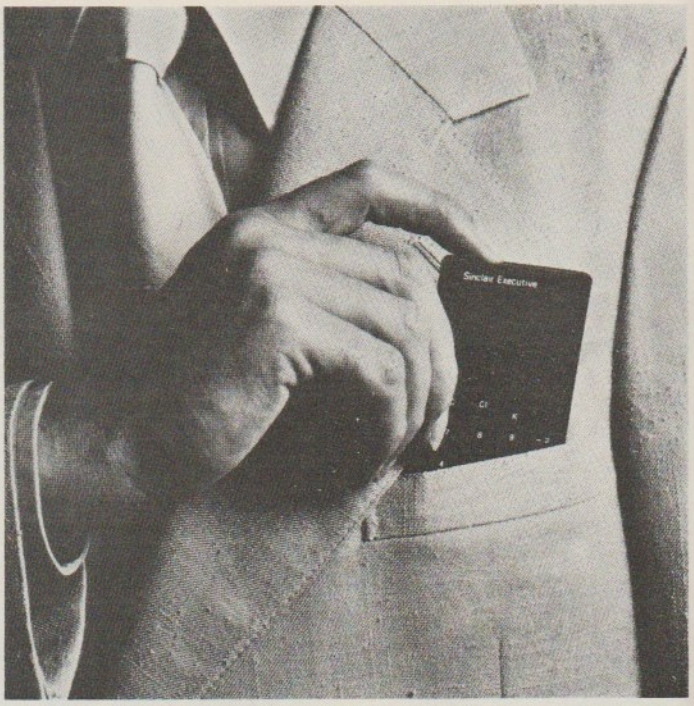
Les calculatrices ouvrent une voie bien différente. Minuscules, autonomes, rapides et d'une manipulation aisée, elles affichent en clair sur leur écran le résultat du problème le plus complexe. Certaines sont douées de mémoire !

Elles changent à coup sûr les données du problème Homme-machine. Vont-elles pour autant changer notre vie ?

Une visite aux Etablissements Nord-Radio nous a aidés à former notre opinion.

7 000 transistors, c'est à peu près ce que renferme le circuit intégré de la **Sinclair** « Executive », qui est probablement la plus petite et la plus légère des calculatrices de poche. En effet, elle mesure 138 x 56 mm et son épaisseur très réduite (8 mm seulement) lui permet de se glisser dans une poche de veston. Son poids (62 g) est à peu près du même ordre que celui d'un porte-clés de voiture !

Avec ses 8 chiffres lumineux, elle additionne, soustrait, multiplie et divise avec facteur constant. Elle fonctionne avec 2, 4, ou 6 décimales, à position automatique ou manuelle. Ses dimensions véritablement subminiatures pourraient introduire une présomption de fragilité ; **Sinclair** affirme cependant que la construction très compacte et le boîtier de polystyrène assurent une robustesse compatible avec une utilisation courante, dans laquelle l'« Exécutive » utilise des piles au mercure du type de celles utilisées dans les appareils de surdité.



Cette calculatrice mérite bien le qualificatif de mini si l'on en juge par ses dimensions et son poids réduits.

Texas-Instruments, l'un des chefs de file mondiaux de l'industrie des semi-conducteurs, s'est fondée sur sa solide expérience des circuits intégrés pour concevoir sa mini-calculatrice « Datamath ». Présentée sous un boîtier plastique de teintes séduisantes, elle ne mesure que 75 x 135 mm et pèse 320 g ; son écran à 8 chiffres est néanmoins très lisible car il utilise, pour l'affichage des calculs, des diodes électroluminescentes rouges. Pour effectuer ces calculs, il suffit d'appuyer sur les touches numérotées, dans le même ordre où l'on trace les chiffres par écrit. Addition, soustraction, multiplication ou division s'effectuent alors instantanément ; le point décimal est positionné automatiquement, et il n'est pas nécessaire de remettre au zéro la machine pour opérer le calcul suivant.

En plus des 4 opérations de base, le circuit logique équipant la « Datamath » permet les calculs mixtes algébriques (somme de produits, produits de quotients, etc.) ainsi que les opérations avec un facteur constant. Une touche spéciale permet de corriger une information erronée à l'entrée, sans avoir à recommencer le calcul en entier.

Fonctionnant sur accumulateurs au cadmium-nickel, cette calculatrice est vendue avec un chargeur, que l'on peut brancher sur le « secteur » électrique sans s'interrompre pour autant de travailler.

De plus, pour économiser les batteries, l'écran d'affichage s'éteint automatiquement au bout d'un certain temps, à l'exception du dernier chiffre ; il suffit alors d'appuyer sur une touche particulière pour que réapparaisse le résultat du dernier calcul. (L'autonomie des batteries est de 5 heures de marche environ).

Assortie d'un certificat de garantie d'un an, la « Datamath » est livrée avec sa housse de protection et son bloc-chargeur.

La Datamath de Texas Instruments, présentée sous une forme très compacte, permet des calculs mixtes algébriques et des opérations avec un facteur constant.

Canon a baptisé « Palmtronic LE 10 » sa calculatrice, pour indiquer que son esthétique a été particulièrement étudiée dans le but de s'adapter à la paume de la main. Comportant 2 circuits intégrés de type MOS-LSI, la « Palmtronic » opère avec 10 chiffres et 3 registres de calcul, en virgule flottante. Le signe négatif s'allume sur l'écran lorsque telle est la polarité du résultat. La machine effectue automatiquement la suppression des zéros « inutiles » à gauche d'un nombre donné et est munie d'un indicateur de dépassement de capacité. Son alimentation est polyvalente puisqu'elle peut se faire au moyen de piles sèches, de batteries au cadmium-nickel ou du courant alternatif 120 ou 220 V ; la consommation est dans ce cas de 5 W. La « Palmtronic » est disponible avec un ensemble séparé chargeur-accumulateurs.

Proposer aux étudiants, ingénieurs, techniciens, une « règle à calcul électronique » perfectionnée capable de fournir directement le résultat des calculs mathématiques et statistiques courants — et moins courants —, telle est l'idée de base qui a conduit **Texas-Instruments** à concevoir le « SR 10 ». Il accomplit en effet les opérations de base que peut réaliser une règle à calcul, à un prix très intéressant, à peine supérieur à celui d'une calculatrice de poche du type « Datamath ».

Le SR 10 réalise avec la plus grande exactitude et rapidité les calculs que l'on demande généralement à une règle à calcul manuelle, ordinaire. Ainsi, fait-il non seulement additions, soustractions, divisions et multiplications, mais encore, il peut calculer l'inverse d'un nombre (division d'un chiffre par un), son carré (multiplication d'un nombre par lui-même) et l'extraction de sa racine carrée (trouver le nombre qui, multiplié par lui-même, donne un nombre donné).

De plus, le SR 10 donne le solde négatif des opérations. Ainsi les chiffres négatifs portent leur valeur exacte et sont affectés d'un signe négatif (—12,34 plutôt que 999.987,66).

Lorsque le nombre dépasse 8 caractères, le calculateur reconvertit automatiquement les résultats en notations scientifiques. De ce fait, le SR 10 peut traiter des nombres (positifs ou négatifs) aussi grands que 9,999 999 9 x 10 élevé à la puissance 99, ou aussi petits que 1,000 000 0 x 10 élevé à la puissance —98.

L'écran brillant, à diodes électroluminescentes (12 caractères), reste toujours clairement lisible, que le calculateur soit tenu à lumain ou posé sur une table.

Un symbole polyvalent est destiné à porter soit une mantisse à signe négatif, soit un signe (positif ou négatif) indiquant la saturation de la machine, soit encore un indicateur prévenant de l'épuisement des piles.

Trois accumulateurs au cadmium-nickel à recharge rapide donnent une autonomie de 5 à 7 heures. Lorsque la charge de l'accumulateur faiblit, un signe apparait à l'extrême gauche de l'écran.

De Californie nous vient la calculatrice « HP 80 », de **Hewlett-Packard**, particulièrement destinée au monde financier ; lui aussi, en effet, doit effectuer journellement nombres de calculs complexes et fastidieux.

Parmi ceux-ci, la valeur future d'un capital à intérêts composés et son taux de rendement, les mensualités d'un plan d'épargne, la conversion d'un intérêt cumulé en taux effectif, le montant d'un crédit ou d'un remboursement échelonné... et ce avec une erreur tolérée de un centime par million de francs ! Le clavier de la « HP 80 » permet d'opérer tous ces calculs en une quinzaine de secondes par le jeu de ses touches programmées ; l'une d'elle permet même le calcul du jour d'une date passée ou future, ou du nombre de jours séparant deux dates données, grâce à un véritable « calendrier » dont le programme est stocké dans la machine !

L'homme d'affaires s'affranchira ainsi des tables financières incommodes et réalisera tous ses calculs, en réunion, en avion, à son hôtel... voire à la corbeille de la Bourse, tandis que le chef d'entreprise estimera avec célérité la valeur d'un bénéfice ou d'un amortissement.

Un manuel très complet, fourni avec la calculatrice HP 80 donne des exemples de tous ces calculs — et de nombreux autres, que permettent encore les touches programmées de la machine. Cette notion de programmation, jointe aux caractéristiques purement techniques de l'appareil — pour nos lecteurs « initiés » : 2 niveaux de programmes, 5 registres de mémoires dont 4 en empilement pour une puissance de calcul accrue, 7 mémoires mortes (technologie MOS-LSI) —, font de la HP 80 un véritable petit ordinateur... dont l'ensemble tient dans la poche — pour 2 750 F environ il est vrai.

La présentation succincte de ces calculatrices de poche — dont toutes, sauf la HP 80, sont en démonstration aux Etablissements *Nord-Radio* — suffit à démontrer leur polyvalence. Partie à la conquête des chiffres grâce au perfectionnement constant des circuits logiques de calcul, l'Electronique affirme sa vocation d'être au service des hommes afin que, délivrés de mille servitudes quotidiennes, ils puissent vivre plus sereinement.

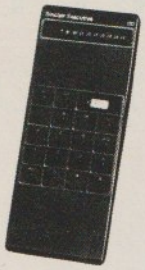
CALCULATRICE ELECTRONIQUE

« PALMTRONIC »
CANON

4 opérations. Capacité 10 chiffres. Calculs en chaîne, virgule flottante. Facteur constant. Calculs combinés. Indicateur de dépassement de capacité. Alimentation par piles ou accu cadmium nickel ou secteur.
Modèle à piles . **910,00**

Supplément :
Accu avec bloc secteur **235,00**

MACHINE A CALCULER EXTRA-PLATE



SINCLAIR POCKET

(Dimensions : 138 x 55 x 9 mm)
Les 4 opérations
Calculs en chaîne
Capacité 8 chiffres
6 décimales
Facteur constant

PRIX EXCEPTIONNEL DE LANCEMENT **1 150,00**

CALCULATEUR DE POCHE

« DATAMATH »

(Production TEXAS INSTRUMENTS)
Capacité 8 chiffres
4 opérations
Calculs en chaîne
Facteur constant
Fonctionne sur accu cadmium nickel incorporé.
Livré complet avec housse et chargeur.
Prix **947,00**

NOUVEAUTE !

TEXAS INSTRUMENTS SR 10

La calculatrice des ingénieurs, architectes, étudiants, commerçants, etc. 4 opérations, calculs en chaîne, calcul des inverses, calcul d'un nombre au carré. de la racine carrée. Possibilité de mise en facteur des puissances nième de 10. Indicateur de dépassement de capacité positif ou négatif. Virgule flottante. Fonctionne sur accu cadmium nickel incorporé. Livrée complète avec chargeur **1 200,00**

NORD-RADIO

139 et 141, rue La Fayette
75010 PARIS
Téléphone : 878-89-44
Autobus et Métro : Gare du Nord

L'électronique en modules

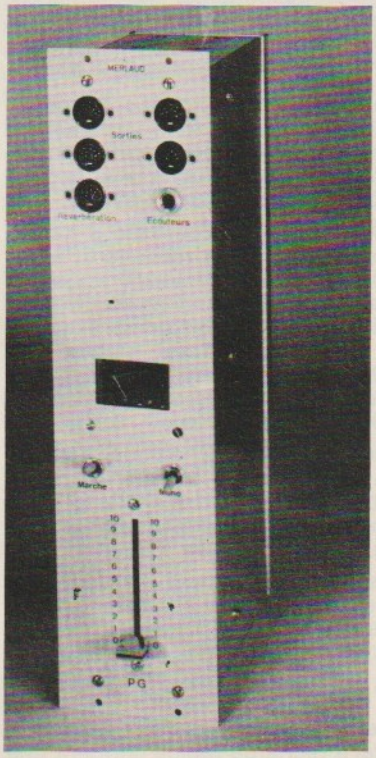
La complexité croissante des ensembles électroniques, le coût réduit des composants (en particulier des semi-conducteurs), de même que le manque de temps pour pratiquer le « dépannage », orientent l'électronique vers une conception modulaire des appareils, dans laquelle la plus petite unité, considérée comme invisible, est en fait un ensemble de composants réalisant une ou plusieurs fonctions électroniques élémentaires.

Les « sous-ensembles » ainsi constitués, dont les éléments sont d'ailleurs souvent fournis sous forme d'un « kit » complet, peuvent ensuite s'intégrer à un montage de plus grande importance — ensemble de haute-fidélité, par exemple, comportant préamplificateur, amplificateur de puissance, correcteur et alimentation eux-mêmes modulaires.

Ainsi que nous avons pu le constater lors d'une visite aux Etablissements *Cibot-Radio,* grandes sont les possibilités pour qui souhaite s'initier à l'emploi des modules électroniques.

Les minuscules circuits intégrés, eux-mêmes, en sont un type particulier, puisqu'ils comportent, sous leur boîtier, un ensemble compact de transistors, de diodes et de résistances... sans qu'il soit pensable d'agir sur l'un de ces éléments en particulier. L'on trouve ainsi, sous la dénomination « Kit KD 2117 », un petit coffret comprenant, en tout et pour tout, 5 circuits intégrés *R.C.A.* et une notice, grâce à laquelle on apprend que ces derniers sont à la base d'une foule de montages pratiques... pour lesquels quelques condensateurs et résistances supplémentaires sont seuls indispensables. On obtient ainsi, pour 60 F environ, et pour peu que l'on songe à se munir d'un support convenant aux circuits intégrés, une infinité de montages, dont quelques-uns sont d'ailleurs proposés dans la notice explicative.

Citons un amplificateur B.F. de puissance classe A, avec sortie par transformateur ; un oscillateur d'étalonnage à quartz (il fournit deux fréquences de marquage, 50 et 100 kHz, et permet de vérifier l'alignement des récepteurs et générateurs H.F. et B.F.) ; un mélangeur, d'impédance d'entrée 50 k Ω ; un circuit « flip flop » qui est une « bascule » électronique restant stable tant qu'elle ne reçoit pas d'impulsions extérieures de syn-



Le préamplificateur général « P.G. » de *Merlaud.*

chronisation et pouvant par là délivrer des signaux carrés à partir d'un générateur B.F.

Non moins intéressants, un préamplificateur pour microphone haute ou basse impédance, utilisable en liaison avec un magnétophone, un électrophone ou un émetteur phonie, idéal également en tant que préamplificateur de cellule magnétique lorsque celle-ci remplace avec profit une cellule cristal (tension de sorie 1V); un préamplificateur d'antenne à large bande (30 Hz 8 MHz) destiné par exemple à être utilisé devant un récepteur auto-radio ; ou encore — et il ne s'agit pas d'une liste limitative — un thermomètre électronique —50 à +75°C, une alimentation stabilisée 9 V — 200 mA de débit à l'aide d'un transistor « ballast » extérieur, et même un convertisseur de bande marine, permettant de recevoir sur s'importe quel récepteur de radiodiffusion les émissions dans les fréquences 2 à 3 MHz.

Lorsqu'on désire des circuits d'amplification de moyenne ou forte puissance, il est le plus souvent indispensable de préférer aux circuits intégrés des éléments discrets (transistors) à la fiabilité éprouvée. C'est sur ce principe que sont conçus les modules *Merlaud.*

Ce petit générateur *Amtron* **rendra de grands services en dépannage radio et T.V.**

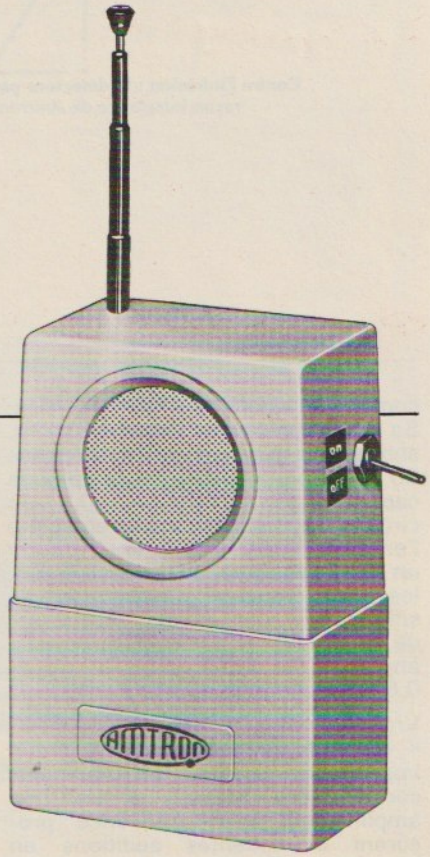
Le PT 2 S est un double préamplificateur pouvant être utilisé en stéréo ou en deux voies mono. Pour un niveau de sortie de 150 mV, l'impédance de sortie ne dépasse pas 200 Ω, et le bruit de fond en circuit ouvert varie de — 60 dB (position micro) à — 85 dB (en haute impédance).

Le CT 1 S constitue un correcteur de timbre, grave (+ 15 dB à 60 Hz) et aigu (+ 15 dB à 10 kHz), avec filtre coupe-haut et coupe-bas : son gain est de 12 dB. Les modules AT 20 et AT 40 tiendront une place honorable dans un ensemble de haute-fidèlité en tant qu'amplificateurs de puissance. Délivrant 25 W sous 48 V (AT 20) ou 37 W sous 60 V (AT 40), ils offrent une bande passante de 20 à 80 kHz à 1 W et un rapport signal/bruit de 85 dB.

Compléments indispensables de tous ces ensembles, les alimentations stabilisées figurent en bonne place sous deux versions : 48 V — 2 A ou 60 V — 3 A. De cette énumération, retenons surtout l'extrême souplesse de la solution modulaire : chacun peut à son gré se constituer l'ensemble préamplificateur-correcteur-amplicateur adapté exactement à ses désirs. Les modules PT 2 S, par exemple, peuvent être employés pour réaliser un préamplificateur-mélangeur destiné à la sonorisation des films d'amateur (commentaire parlé sur fond musical par exemple) ou pour obtenir des effets de trucages sonores.

Pour qui souhaite cependant un pupitre de mélange aux possibilités plus étendues et à la finition plus « professionnelle », nous avons remarqué, toujours présentés par *Merlaud* les modèles P.V. et P.G., dont il est intéressant d'indiquer les principales spécifications. Le « P.V. », comme l'indiquent ses lettres initiales, est un préamplificateur de voie, enfichable, prenant la forme de tiroir vertical gris comportant sur une même face entrées, sorties et commandes. Il comporte 2 entrées, par prises DIN, l'une pour microphone 200 Ω, l'autre avec correction R.I.A.A. pour P.U. basse ou haute impédance, magnétophone, récepteur radio, etc. Il est prévu un potentiomètre de dosage avec, si on le désire, mise en service d'une unité de réverbération, et 2 potentiomètres de réglage, l'un pour les graves (+ 15 dB à 40 Hz) et l'autre pour les aiguës (+ 15 dB à 10 kHz, circuit Baxandall.)

Un interrupteur de voie à 3 positions permet soit d'aiguiller le signal à transmettre sur un casque (position pré-écoute ou pré-réglage), soit de mettre la voie « en attente », soit enfin d'envoyer la modulation vers le préamplificateur général. Ce dernier, dénommé P.G., d'une présentation



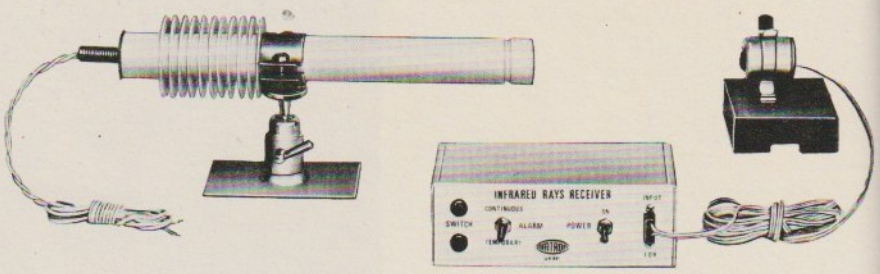
Un émetteur de radiocommande facile à construire et à utiliser.

assez semblable au modèle P.V. est enfichable également et peut grouper jusqu'à 22 préamplificateurs de voie sans atténuation du niveau de sortie. Il comporte 4 sorties par prises DIN pour amplification (775 mV sous 100 Ω) ou enregistrement (100 mV sur 100 kΩ). Un autre connecteur DIN assure les liaisons vers l'unité de réverbération tandis qu'un commutateur permet de rendre indépendants, ou de coupler en mono, les différents « P.G. » d'un ensemble.

Un vu-mètre et un potentiomètre de gain général à glissière achèvent de donner à ces matériels une classe « professionnelle », que leurs performances ne sauraient d'ailleurs démentir.

Ne quittons pas le domaine des modules, puisque tel est notre propos, mais songeons à ceux que la modulation de fréquence captive, par la qualité artistique et technique de ses programmes. Beaucoup de nos lecteurs, sans doute, possèdent-ils déjà un ensemble amplificateur B.F. dont ils tirent toute satisfaction, et souhaitent-ils écouter dans ces conditions leurs émissions préférées en M.F. Ils peuvent faire confiance aux modules *Görler,* parmi lesquels figure un tuner V.H.F./M.F. à transistors « F.E.T. » (pour garantir un faible bruit), avec accord par diodes « Varicap » et préréglages des stations par résistances ajustables, proposé 230 F. Un module F.I., équipé de 4 transistors, assure l'amplification en fréquence intermédiaire avec circuit de

Contre l'intrusion : le détecteur par rayon infrarouge de *Amtron*.



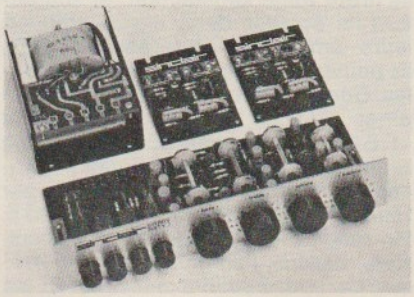
commande automatique de fréquence. Sa bande passante est de 160 kHz, son taux de réjection en A.M. dépasse 50 dB ; il annonce 2,5 dB de taux de capture et son prix est de 140 F. Un circuit démultiplexeur stéréo complète l'ensemble pour 120 F. Il comporte un filtre d'harmonique, pour éliminer les interférences génératrices de sifflements, son gain en tension est de — 15 dB et la distorsion qu'il engendre est de 0,5 % (en mono) et 0,6 % (en stéréo).

Vraiment miniatures (environ 140 × 40 mm), réalisés avec un circuit imprimé de qualité, ces modules, correctement adaptés à un bon amplificateur basse-fréquence procurent d'excellentes auditions en modulation de fréquence.

Sacrifions enfin à la mode et intéressons-nous aux « gadgets » électroniques. Destinés originellement à ne servir à rien, sinon à l'amusement passager qu'inspire une « trouvaille » inédite, ou à l'occupation de quelques heures de loisirs, il en est qui se sont révélés d'application pratique fort utile. Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner les multiples montages, toujours simples au demeurant, que propose *Amtron*.

Un petit générateur nommé UK 220 (44 F) est en fait un « inspecteur » de signaux à fronts raides, bien connu dans son principe par qui pratique le dépannage des appareils de radio et des amplificateurs. Sa fréquence fondamentale est de 500 Hz, mais les harmoniques qui l'accompagnent atteignent une vingtaine de mégahertz, et le rendent par conséquent utile en modulation de fréquence (la fréquence intermédiaire est en M.F. de 10,9 MHz). Le modèle UK 305 (34 F en kit) est un véritable petit émetteur, fonctionnant sur 105 MHz.

Les différents modules *Sinclair* permettent de constituer d'intéressants ensembles de haute fidélité.



Il permet de communiquer dans un rayon qui peut atteindre 30 m, et, en tous les cas, entre les différentes pièces d'un appartement. Les passionnés de radiocommande ne sont pas oubliés, et disposent, pour 112 F en kit, d'un émetteur à 4 canaux, équipé de 6 transistors et prévu pour la bande des 27 MHz. Son complément indispensable est un petit récepteur, vendu en kit lui - aussi 58 F, qui ne pèse que 35 g avec ses 4 transistors, et dont la sensibilité — 5 μV — assure aux maquettes qu'il équipe un rayon d'action intéressant.

Plus qu'un gadget, l'interrupteur à commande photo-électrique (UK 715, 144 F), à circuit intégré, est susceptible de multiples utilisations : ouverture automatique de porte, barrage lumineux anti-vol, etc. Dans cette dernière fonction, toutefois, il peut être avantageux d'utiliser un faisceau de lumière infrarouge afin de rendre le système de protection le plus discret possible. C'est ce principe qui est appliqué sur le système d'alarme UK 895 (490 F, toujours de chez *Amtron*).

L'émetteur de 15 W rayonne un « pinceau » infrarouge que le récepteur peut capter à une distance de 5 m environ, ce qui laisse toute facilité pour dissimuler l'ensemble du dispositif qui est de plus autonome (alimentation sous 12 V).

Poursuivons notre visite « shopping » aux Etablissements *Cibot-Radio* et remarquons l'intéressante initiative de la firme anglaise *Sinclair* qui a groupé, autour de son circuit intégré de puissance IC 12, une gamme variée de montages B.F. modulaires, sous l'appellation « Sinclair project ».

Précisons que ce circuit intégré IC 12 lui-même est déjà un tout fort complet, puisqu'il représente l'équivalent de 22 transistors et est muni d'un régulateur de tension d'alimentation permettant de le connecter à toute source comprise entre 6 et 28 V.

Il peut dissiper 12 W avec son radiateur à ailettes et est vendu 79 F avec le circuit imprimé de montage. Partant de cela, *Sinclair* propose pour 199 F le Stéréo 60, ensemble préamplificateur et correcteur délivrant 1 V en sortie pour une sensibilité de 3 mV et un rapport signal/bruit meilleur que 70 dB. Il est destiné à attaquer un amplificateur de puissance tel que le Z 30 (78 F) qui délivre 20 W efficaces sous 3 Ω, avec 0,02 % de distorsion grâce à la qualité des transistors employés (planar épitaxiaux). Il est ainsi particulièrement apprécié pour les montages Hi-Fi, les amplificateurs pour auto-radios, les appareils de musique électronique. Ajoutons que toutes ces qualités tiennent « dans le creux de la main », puisque le Z 30 ne mesure que 88 × 57 mm !

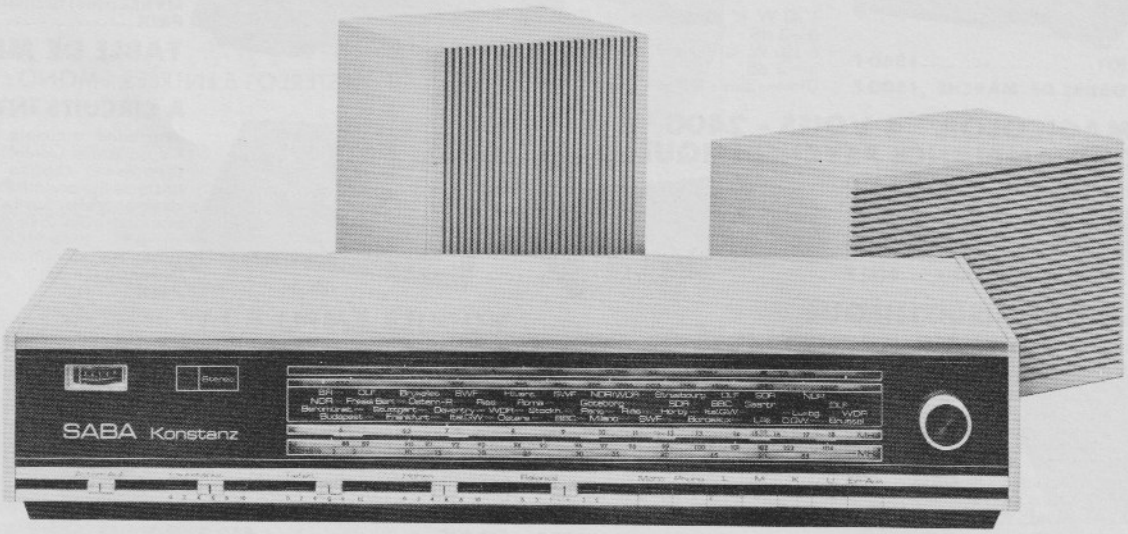
Guère plus encombrants, le filtre actif stéréophonique (139 F), destiné à supprimer les fréquences supérieures (filtre d'aiguille) ou inférieures (filtre de ronflement) à une certaine fréquence de coupure déterminée et ajustable, et les blocs d'alimentation, adaptés aux différents montages de la gamme *Sinclair* (89 à 149 F).

Convenons pour terminer que ce tour d'horizon des modules électroniques serait incomplet si l'on n'y mentionnait la télévision ; or, *R.T.C.* offre dans ce domaine d'excellents montages à tubes, dont les performances ne le cèdent en rien aux résultats obtenus avec les ensembles transistorisés. Une platine de balayage, réunissant une base de temps « lignes » avec comparateur à diodes, une base de temps « image » et les circuits complémentaires de commutation vaut 150 F ; il faut 104 F pour un sélecteur de canaux à 2 tubes (gain 35 à 40 dB) avec rotacteurs équipés des 12 canaux français et luxembourgeois, tandis qu'un adaptateur C.C.I.R. avec commutation par relais des différents circuits et discriminateur à diode vaut 130 F, et que 25 F suffisent pour acquérir un amplificateur B.F. dont la double triode délivre 1,5 W. L'avantage du prix en faveur des montages à tubes est dans ce dernier cas particulièrement vérifié.

Indiquons pour conclure ce panorama des modules électroniques — assez complet sinon détaillé, mais à chacun de choisir le matériel adapté à ses besoins ou de « dénicher » le gadget qui le séduira — que les solutions que nous avons rencontrées paraissent à tous égards séduisantes. Pour qui recherche un maximum de performances sans passer de longues heures à calculer des circuits ni effectuer de laborieuses mises au points, les modules (souvent fournis en kits) sauvegardent le plaisir de créer tout en se prêtant à la composition d'ensembles personnalisés.

KONSTANZ!

Parce que le plaisir de l'oreille
ne doit pas coûter les yeux de la tête.



1200 F : pour Saba la Stéréo ne coûte pas forcément cher.

Saba Konstanz stéréo automatique
Ligne basse
Tuner-ampli entièrement transistorisé avec deux enceintes
Décodeur stéréo de haute qualité avec commutation automatique mono/stéréo à indication lumineuse
Circuit automatique de fréquence commutable en FM
Antenne ferrite pour PO et GO, antenne à fil pour FM

Deux étages de sortie sans transformateur de 10 watts chacun
Deux enceintes comportant chacune un haut-parleur de concert
Prises : 2 haut-parleurs, haut-parleur supplémentaire, PU stéréo, magnétophone stéréo
Dimensions : tuner-ampli, environ 59x12x23,5 cm (LxHxP)
enceintes, environ 16x24x15 cm (LxHxP)
Présentation : noyer naturel ou blanc mat.

Saba : partout où le Service n'est pas un simple slogan.

Paris et région parisienne

SERVILUX 29 rue des Pyramides 75001 Paris
LA MAISON DE LA HI-FI
10 rue des Pyramides 75001 Paris
236 bd Péreire (Porte Maillot) 75017 Paris
AUDITORIUM 2 175 rue du Temple 75003 Paris
COMPTOIR DE LA RADIO 11 bd Saint-Martin 75003 Paris
CIBOT 1 à 3 rue de Reuilly 75012 Paris
EUROP' HI-FI TÉLÉ 51 rue de Miromesnil 75008 Paris
C.M.E. 52 rue de Londres 75008 Paris
JAPAN STORE 66 av. Champs-Élysées 75008 Paris
HI-FI FRANCE 9 rue de Châteaudun 75009 Paris
ETS NUBAR 24 bd de Strasbourg 75010 Paris
RADIO ROBUR 102 bd Beaumarchais 75011 Paris
HI-FI CLUB TERAL 26 ter rue Traversière 75012 Paris
ETS PECAUD 60 rue Albert 75013 Paris
G.V.D. 115 rue de la Glacière 75013 Paris
C.M.E. 114 rue d'Alésia 75014 Paris

INTERMUSIQUE 135 rue Saint-Charles 75015 Paris
SIMAPHOT 2 rue du Général Estienne 75015 Paris
HI-FIRAMA 194 rue de la Convention 75015 Paris
ETS ILLEL 143 av. Félix-Faure 75015 Paris
SUD-TÉLÉ MÉNAGER
42 rue de Fontainebleau 91 Athis-Mons
ETS DESCHAMPS 2 place du Marché 91200 Milly-la-Forêt
FIDECO 1 place de l'Ancienne Comédie 91150 Etampes
ETS GODÉ-FAIX 19 rue Maurepas 92500 Rueil
CONFORT IDÉAL 127 av. Joffre 93800 Epinay
MODERN CONFORT
255 rue P.V. Couturier 94140 Alfortville
MODERN'ART Centre Commercial
Résidence du Parc 94600 Choisy-le-Roi
3 L MUSIQUE Les Flanades 95200 Sarcelles
ETS PARÉY
Grande-Rue 78117 Arnouville-les-Mantes

Bon à découper et à nous renvoyer :
Saba-France zone industrielle
95380 Louvres tél. 471.92.15
pour recevoir gratuitement
notre brochure en couleurs.

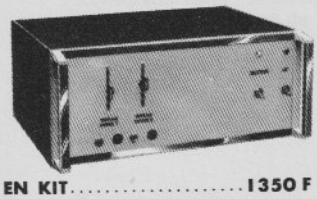
l'Idée et la perfection

SABA
tv·radio·hifi

nom _____

adresse _____

AMPLI DE SONORISATION 120 W EFFICACES - A LAMPES



ÉQUIPÉ DE TRANSFOS MILLERIOUX

Sorties : 4-8-100 Ω

Entrées : 500 mV - 30 k Ω

Bandes passantes :

à 40 W < 10 Hz à 60 kHz à − 3 dB

à 120 W < 10 Hz à 15 kHz à − 3 dB

Dimensions : 422 × 177 × 300 mm

EN KIT ..... **1350 F**

EN ORDRE DE MARCHE .. **1500 F**

"MAGICOLOR" 4 VOIES - 2400 W POUR AMBIANCE PSYCHEDELIQUE

3 voies avec filtres : graves, médium, aigus

4e voie négative qui permet l'éclairage des spots à l'extinction de la musique.

EN ORDRE DE MARCHE .... **800 F**

RÉGIE DE DISCOTHÈQUE

Comprenant : 2 tables de lecture **LENCO 75** et têtes magnétiques **SHURE,** 1 table de mixage **STÉRÉO 5 VOIES** pré-écoute en tête, amplis de repérage pour chaque table de lecture sur haut-parleurs et sur casque, ampli d'écoute générale, micro d'ordre sur flexible, lampes sur flexible pour éclairage des platines, 3 grands vu-mètres, contrôle de modulation et voltmètre général.

EN ORDRE DE MARCHE ..... **6000 F**

AVEC 2 AMPLIS DE 100 W ..... **7800 F**

PLATINE PROFESSIONNELLE DE MAGNÉTOPHONE « APOLLO »

3 MOTEURS PAPST. 2 vit. 9,5/19 (19/38 nous consulter)

TÉLÉCOMMANDE-BOBINES DE 265 mm.

Fonctionnement horizontal ou vertical.

Dim. 450 × 330 × 150 mm.

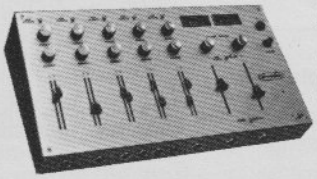
LIVRÉE avec l'oscillateur. Poids 14 kg

PRIX ..... **1800 F**

TABLE DE MIXAGE

STÉRÉO : 5 ENTRÉES MONO : 10 ENTRÉES

A CIRCUITS INTÉGRÉS



Sensibilité minimale de 2 mV pour 1 V de sortie. Contrôle graves-aigus séparés sur chaque voie ± 15 dB (système Baxandall) **Pré-écoute sur chaque voie.** Sortie casque stéréo pour contrôle. 2 vu-mètres. Entrées : micro PU - magnétique. Tuner magnétophone.

Dimensions : 520 × 260 × 100 mm.

PRIX ..... **1700 F**

MODULE AMPLI 80 W EFFICACE SORTIE : 8 OHMS

Courbe de réponse de 20 à 50000 Hz ± 2 dB à 40 watts

20 à 30000 Hz ± 2 dB à 80 W

Sensibilité d'entrée : 800 mV

Distorsion : 1 % à 80 W

Rapport signal/bruit : − 80 dB

Dimensions : 250 × 200 × 120 mm

Poids : 5,600 kg

EN KIT ..... **650 F**

EN ORDRE DE MARCHE .... **800 F**

MODULE SANS ALIMENTATION EN ORDRE DE MARCHE .... **300 F**

TOUJOURS MOINS CHER

magnetic france KITS

FERMÉ LE LUNDI (Au fond de la cour)

175, RUE DU TEMPLE 75003 PARIS

ouvert de 9 à 12 h. et de 14 à 19 h.

272-10-74 - C.C.P. 1875-41 PARIS

Métro : Temple - République

CRÉDIT

EXPÉDITION : 10 % à la commande, le solde contre remboursement

400 pages

Format 16 × 24 avec 415 schémas et illustrations

Prix : **47,80 F**

Par poste : **52,58 F**

TECHNIQUES HI - FI

par Ch. Dartevelle

Ch. Dartevelle, Rédacteur en chef de « Toute l'Electronique », s'adresse dans cet ouvrage, tant aux électroniciens qu'aux mélomanes.

Il tient au courant de la technique, les premiers, en leur faisant découvrir certains procédés de mesure et de réglage indispensables à une bonne audition.

Quant aux seconds, par un vaste tour d'horizon, il leur fait assimiler les différentes techniques utilisées à tous les niveaux d'une chaine de reproduction, leur permettant par là même de mieux utiliser un matériel ou d'en choisir un en toute connaissance de cause.

Au cours de l'ouvrage, le lecteur passera successivement du phonocapteur au bras de lecture, puis de la table de lecture aux préamplificateurs et amplificateurs à transistors ou à circuits intégrés, avant d'aborder les protections, les alimentations et les réglages et mesures.

Une large place est, également, faite à la modulation de fréquence, à la réception stéréophonique et à l'alignement et au réglage des récepteurs multiplex.

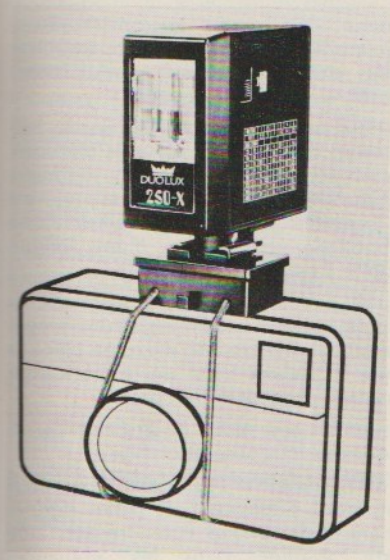
Les deux derniers chapitres consacrés, l'un aux casques, filtres et enceintes acoustiques, l'autre à la quadriphonie font de ce volume un traité très complet sur les Techniques Hi-Fi.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIERES

1. — Utilisation des phonocapteurs
2. — Bras et tables de lecture
3. — Modulation de fréquence et réception stéréophonique
4. — Alignement et réglage des récepteurs multiplex
5. — Schémas pratiques de préamplificateurs et d'amplificateurs Hi-Fi à transistors
6. — Schémas pratiques de préamplificateurs à circuits intégrés
7. — Protection et alimentation des amplificateurs Hi-Fi
8. — Réglages et mesures sur les amplificateurs Hi-Fi
9. — Casques, filtres et enceintes acoustiques
10. — La quadriphonie

Société des Editions Radio, 9, r. Jacob, 75006 PARIS – C.C.P. Paris 1164-34

découvert pour vous...



DUOLUX 250 : flash électronique à adaptation universelle

Le flash électronique *Duolux* « 250 » offre la particularité de pouvoir s'adapter sur tous les appareils photo ainsi que ceux utilisant des flashcubes. Le nombre guide est 16 pour une pellicule d'une sensibilité de 100 ASA (21 DIN) ; la cadence des éclairs est d'environ 6 secondes et l'alimentation est fournie par 2 piles 1,5 V donnant une autonomie de 60 à 80 éclairs, l'angle de couverture lumineuse est de 65° et la température de couleur de l'éclair est de 800°.

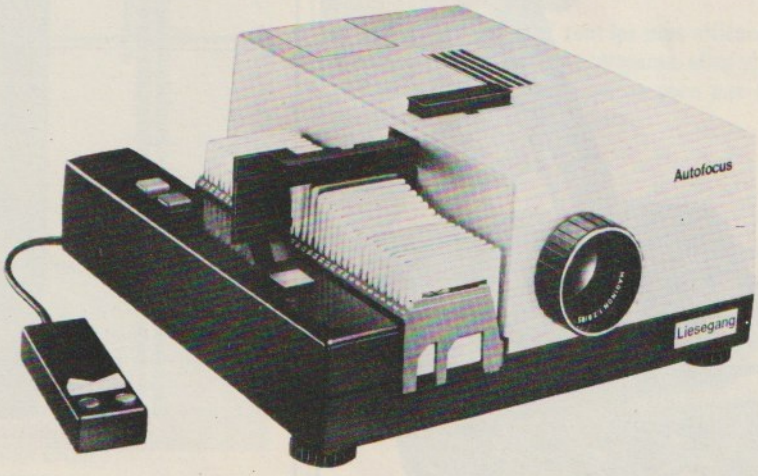
Duolux : importateur Société Cunow, 8, rue Fourcroy, Paris (17e).

SANYO : calculatrice électronique ICC-82 D

Cette mini calculatrice est alimentée par une batterie cadmium-nickel rechargeable incorporée. Sa capacité de calcul est de 16 chiffres pour les 4 opérations. La virgule se place automatiquement au bon endroit, elle est mobile à la pose et grâce au sélecteur de décimalisation, les résultats peuvent être lus avec de 0 à 8 chiffres décimaux. Cette machine effectue aussi des multiplications et des divisions successives, des calculs mixtes ; elle résout des problèmes dans lesquels interviennent des constantes, et bien d'autres problèmes encore.

Le tableau de visualisation est protégé par un volet. Ce volet a une triple fonction : il empêche tout éblouissement dans la lecture des chiffres ; il constitue une protection pour les tubes du tableau de visualisation ; il coupe automatiquement le courant quand il est fermé.

Représenté en France par *TISCO, 379, avenue du Général-de-Gaulle, 92140 Clamart.*



CUNOW : projecteurs de diapositives 24 × 36 et 6 × 6

La Société *Cunow* distribue en France deux nouveaux projecteurs *Liesang* le « A 60 » et le « A 33 » Autofocus.

Le modèle « A 60 » étudié pour la projection de diapositives 6 × 6, est équipé d'une lampe aux halogènes basse tension de 24 V, 250 W, alimentée par « un économiseur de tension » qui permet de doubler la vie de la lampe.

Une soufflerie axiale et un filtre calorique évitent l'ondulation, due à la chaleur, de la diapositive. L'appareil reçoit des paniers universels acceptant 30 vues 7 × 7 ; l'objectif a une ouverture de 1/3,5 et une focale de 135 mm. Il faut noter une absence totale de vibrations ainsi qu'un grand silence de fonctionnement.

Le modèle « A 33 Autofocus » est équipé d'un système qui assure une mise au point constante pour toutes les diapositives 5 × 5 même en mélange d'épaisseurs différentes.

La commande peut s'effectuer soit par magnétophone soit par minuterie ; la télécommande est intégrale pour la mise au point et la marche avant et arrière. Une lampe aux halogènes basse tension, 24 V, de 150 W, assure une grande luminosité, sept objectifs au choix du 50 mm au zoom de 70 120 mm peuvent être adaptés. Des accessoires sont disponibles pour la projection de films 35 mm en bandes et de préparations microscopiques.

Cunow : 8, rue Fourcroy, Paris (17e).

une panne, 2 minutes avec MINITEST

une masse intermittente sur ce récepteur le rendait muet : 3 minutes après, il fonctionnait... grâce à Minitest.

MINITEST est un signal tracer qui tient dans votre poche. Electronique, radio, TV, télécommande, mesure, il y a un MINITEST dont vous avez besoin :

Minitest 1 : BF-HF
Minitest 2 : HF-VHF
Minitest U : BF-HF-VHF-UHF

Minitest dans votre poche, c'est du temps gagné.

slora documentation importation

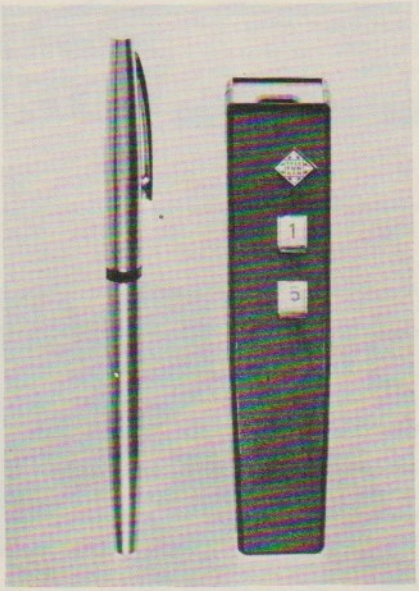
B.P. 41 - 57602 FORBACH - (87) 85 00 66

découvert pour vous...

TELEFUNKEN : dispositif de recherche de personnes

Telefunken vient de mettre au point un dispositif de recherche de personnes sans fil. Ce dispositif comprend :

Un pupitre de commande avec amplificateur à boucles incorporées permettant l'appel de 30 participants ou de 60 participants à l'aide du signal codé.



Un amplificateur, d'une puissance de 10 W permettant l'alimentation d'une boucle de 1 000 m maximum.

Un récepteur d'appel D 761, qui grâce à ses dimensions réduites et à son poids léger, 65 g seulement, ne constitue pas une charge et n'est pas encombrant.

Son boîtier est en plastique incassable et muni d'une griffe permettant de l'accrocher à des vêtements en étoffe, même très minces.

Il est alimenté par une pile au mercure, vendue dans le commerce, d'une durée d'environ 1 500 h.

Son signal d'appel peut-être perçu dans les locaux même bruyants, sans gêne pour d'autres personnes.

Pour couvrir des surfaces étendues où la boucle de 1 000 m reliée à la centrale d'appel D 721 ne suffirait pas, l'utilisation supplémentaire d'un ou plusieurs amplis de boucles D 741 s'impose.

Grâce au cadre détecteur de recherche téléphonique D 627 relié à la centrale d'appel D 721 par une fiche multiple, l'on bénéficie de la facilité supplémentaire d'appeler les participants sélectivement par l'intermédiaire du réseau téléphonique interne.

Distributeur en France : *Simplex Electronique, 41, boulevard de Sébastopol, 75003 Paris.*

BELL NORTHERN : Ecouteurs légers et antiparasites

Les casques lourds et encombrants que portent actuellement les téléphonistes, les contrôleurs du trafic aérien, et autres agents des télécommunications, seront bientôt relégués au musée.

En effet, une firme canadienne, la *Bell Northern* d'Ottawa, est en train d'étudier des écouteurs légers, capables de transmettre clairement les voix en supprimant les parasites. Ils sont le résultat d'une technologie nouvelle, et d'une longue période d'essais.

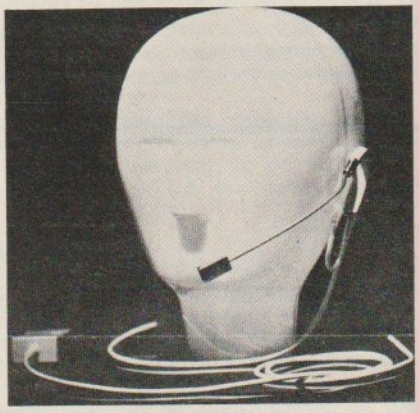
Un tout petit microphone est suspendu au coin de la bouche. Une tige mince légèrement courbée tient le micro en place et assure la liaison avec un amplificateur miniature placé derrière l'oreille.

L'ensemble pèse moins de 30 g alors qu'un casque classique pèse 10 fois plus.

Le micro annule le bruit de fond, permettant ainsi à l'utilisateur de parler normalement et de se faire entendre avec une clarté absolue. Dans les ambiances bruyantes, cet avantage réduit la fatigue de l'opérateur et améliore la qualité de la transmission.

Le noyau du micro est constitué d'une pellicule métallisée extrêmement mince (électret) qui porte à la surface une charge électrique permanente, et agit comme le diaphragme classique.

Les électrets ont révolutionné la technologie des microphones et les laboratoires de *Bell Northern* ont su profiter largement



des progrès réalisés. Les ingénieurs et les techniciens de cette société effectuent encore des mises au point dans la conception et les détails techniques de l'écouteur. On prévoit que ce nouveau dispositif sera bientôt offert sur le marché international.

Machines à calculer Columbia et Unisonic

Les calculatrices « Columbia et Unisonic » ont été étudiées et réalisées aux USA à la suite de marchés d'études de la NASA pour la microminiaturisation des composants électroniques.

L'affichage est réalisé par des diodes électroluminescentes dont la fiabilité est excellente.

Ces machines fonctionnent :
— sur piles ;
— sur batterie cadmium-nickel rechargeable ;
— directement sur secteur.

Elles effectuent les additions, soustraction, multiplication, division, en quelques millisecondes. La « Columbia » permet les calculs en chaîne et séquentiels. Elle est dotée d'une mémoire primaire permettant de mettre en mémoire une valeur constante, une fois pour toutes, pour une série d'opérations utilisant cette valeur (1,23 par exemple, pour la TVA).

Elle permet aussi, à l'aide d'un système de « décimale flottante », de restituer automatiquement le maximum de chiffres à droite de la virgule, et cela en fonction de chaque opération en cours.

Si en cours de calcul, il y a une interruption fortuite, la calculatrice se met en veilleuse automatiquement au bout de 15 s, en envoyant par éclairs l'image des chiffres en mémoire, jusqu'à ce que les calculs soient repris. Dans ce cas, en appuyant sur la touche D la calculatrice restitue le dernier chiffre en mémoire.

BURROUGHS : Nouvelles calculatrices à imprimante les C 6200

Cette nouvelle série se compose actuellement de deux modèles la C 6201 et la C 6202. Elles offrent en plus des qualités habituelles de fiabilité, technologie avancée LSIC et facilité d'emploi, une possibilité de préprogrammation des opérations.

Ses caractéristiques sont les suivantes :
- 4 opérations et extraction de racine carrée ;
- 5 mémoires d'accumulation ;
- sélection des programmes par touche d'accès direct ;
- 7 à 9 préprogrammes suivant le modèle.

Parmi les applications préprogrammées, nous trouvons :
- calcul d'un tableau d'amortissement, intérêts composés ;
- calcul d'un prix de vente à partir d'un prix de revient et d'un taux de marge ;
- calcul des commissions, frais, charges... ;
- calcul des inventaires, prix moyens ;
- calcul des surfaces, des volumes... ;
- calcul de répartition ;
- calcul de marge brute ;
- analyse des ventes ;
- comparaison séquentielle sur une période donnée.

Sur option :
- calcul logarithmique, exponentiel ;
- écart type, variation standard.

Ces machines ont été spécialement étudiées pour répondre aux besoins des secteurs industriels et financiers où, très souvent, l'utilisateur doit faire face à un grand nombre de travaux répétitifs. En dehors de la préprogrammation, ces modèles peuvent être employés comme des calculatrices imprimantes conventionnelles.

Elles sont fabriquées à l'usine de Villers-Ecalles, Seine-Maritime.

Dimensions : 265 × 117 × 286 mm. Poids : 5 kg 400. Prix envisagé : 4 500 F hors taxes.

Burroughs, 230, avenue Laurent-Cely, 92-Gennevilliers. Tél. : 793-29-30.

vous pouvez aussi les nettoyer au trichlo ou avec n'importe quel solvant. Cela marche... pas longtemps.

Mettre un solvant du commerce en bombe, c'est facile. KONTAKT ne le fait pas. KONTAKT fabrique des produits très élaborés ; c'est pour cela qu'il les vend dans le monde entier.

Les produits KONTAKT sont les plus efficaces (prenez un milliohmètre et comparez, allez-y)... et Tunner 600 est le seul qui ne pose pas de problèmes en TV et en mesure.

Alors ?

KONTAKT fabrique toute une gamme de produits pour nettoyer, isoler, protéger, lubrifier, dégripper, refroidir, souder, etc. Ils sont tous de très haute qualité.

KONTAKT, c'est autre chose. On le trouve chez tous les gens sérieux.

B.P. 41 - 57602 FORBACH
TÉLÉPHONE (87) 85 00 66 +

WOODLESS

Une nouvelle dimension sonore

assure avec un réalisme surprenant, l'écoute de tous les enregistrements stéréophoniques et quadriphoniques sans adjonction d'aucun amplificateur, décodeur, synthétiseur ou enceintes supplémentaires.

3 modèles FDR

3 : 30/50 W
5 : 40/60 W
8 : 70/100 W

F D R *
Four dimensional relief

3 modèles LEADER

2 : 25/40 W
4 : 30/50 W
8 : 60/70 W

YVES PIERRE HUMBLOT
conseil Haute Fidélité
Distributeur exclusif pour Paris et le Nord de la France

DISCAUVISUEL
54, Faubourg Montmartre
Paris IX. Tél. : 526 51 64

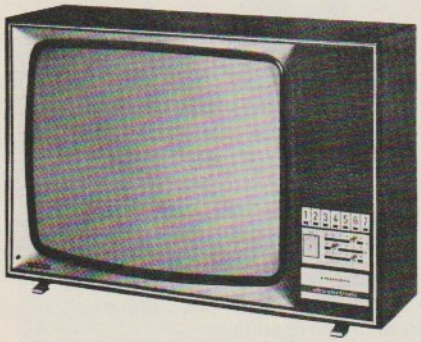
PASTOR CRÉATION 2264

découvert pour vous...

GRUNDIG : téléviseur « digital »

Sur le nouveau téléviseur « Coblence » de *Grundig*, la sélection des stations se fait en effleurant simplement la touche correspondant au programme choisi grâce à un procédé électronique fiable et silencieux. Les montages conventionnels complexes sont remplacés par des circuits intégrés assurant chacun une fonction déterminée.

L'écran de 61 cm est ultra-plat, il assure une bonne géométrie de l'image sans distorsion dans les coins. De plus, cette image est calculée pour ne pas amputer les films retransmis. Pour la sonorisation, le « Coblence » dispose d'un amplificateur et d'un haut-parleur frontal sélectionnés. Puissance sonore 2 W.



Caractéristiques techniques

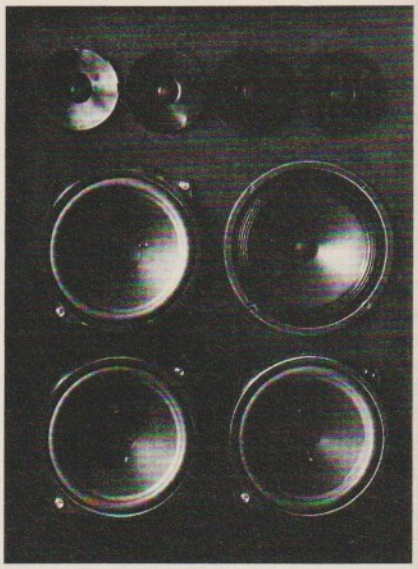
Nouvelle technologie — Fiabilité assurée par l'emploi des circuits intégrés. Ecran 61 cm — 7 stations préréglées par sélection digitale, à impulsion électronique — Affichage du programme par chiffres lumineux — 4 tubes — 18 transistors — 8 circuits intégrés — 52 diodes — Réglages contraste, lumière et volume sonore par curseurs linéaires — Puissance sonore : 2,5 watts — Sensibilité d'entrée 15 V — Consommation générale 160 watts — Alimentation 110/220 volts — Commandes groupées sur le côté droit de la façade — HP frontal — Dimensions : 72 × 47 × 23 cm.

Accessoires :

Prise magnétophone 481 — Pied tournant chromé — Pied trompette.

WOODLESS : LEADER F.D.R. Système d'enceintes acoustiques pour reproduction sonore en relief.

La société française *Woodless*, dont les coffrets et enceintes acoustiques sont construits à partir de matériaux à fibre longue, vient de commercialiser des enceintes acoustiques, pour reproduction sonore stéréophonique et quadriphonique, à partir de seulement deux enceintes, reproduisant les sons directs et sons réfléchis.



La théorie de ce constructeur est que dans une restitution stéréophonique conventionnelle, seuls les 70 % du message sonore (sons directs) sont reproduits, les 30 % restants (sons réfléchis qui sont en opposition de phase avec les premiers) et contenus dans les enregistrements n'étant pas restitués. Pour reproduire ces sons enregistrés en phase et apposition de phase, la société *Woodless* a créé des enceintes acoustiques équipées d'un système actif-passif à asservissement électronique, asservissement électro-acoustique (liaison entre les deux enceintes) et à contre-réaction acoustique. Les résultats d'écoute des deux enceintes du type F.D.R. sont fort convaincants et ajoutent une notion d'espace et de relief sonore saisissant (par rapport aux systèmes conventionnels) sur des enregistrements stéréophoniques et quadriphoniques du type SQ.

Discovisuel, 54, rue du Faubourg-Montmartre, Paris 9e.

ERRATA

Dans le numéro 5 d' « *Electronique pour vous* », **dans la rubrique découvert pour vous page 109, il fallait lire** *Murata* **au lieu de Minota en ce qui concerne le magnétophone micromatic de cette société. Rappelons que cette marque est importée par la Sté** *Simplex Electronique.*

Dans la rubrique « Shopping pour vous » de ce même numéro, une erreur s'est glissée dans la légende page 77 de la photo concernant le matériel *Quad* **distribué par la Sté** *HI-FA.* **Il s'agissait du tuner « FM 3 » et non « FM 5 ».**

PATHE-MARCONI/EMI : l'audiovisuel au service de l'art

Les Editions des Musées Nationaux et *Pathé Marconi/EMI* ont réalisé les premières « stations audiovisuelles ». Elles se composent de dix diapositives et une cassette synchronisée. La cassette comporte 10 séquences, chacune d'elles correspond à l'une des 10 diapositives. Elles suivent le principe des projections sonorisées de vues fixes, fréquentes dans les expositions. Elles sont réalisées de telle façon que leur utilisation soit la plus simple possible.

Il y a actuellement deux titres disponibles : Versailles et les Trianons : C 244 - 11 589.

Les impressionnistes du musée du Jeu de Paume : C 244 - 11 590.

Le prix en est modique : 39,90 F. Les 10 diapositives sont vendues isolément 15 F. Elles trouveront leur utilisation pour :

— L'enseignement et la formation ;

— Le spectacle à domicile : sans quitter son salon, on visite dans les meilleures conditions les plus beaux fleurons de notre patrimoine artistique ;

— L'écoute automobile : les textes sont écrits de telle façon que leur écoute puisse constituer un tout autonome. Ecoutés et réécoutés en voiture, ils permettent à chacun d'employer les trajets autos à se cultiver.

Pathé-Marconi/EMI, 19, rue Lord-Byron, 75008 Paris, Tél. : 225-53-00.

PATHE-MARCONI/EMI : Bande nettoyante pour magnétophones à cassettes

Pathé-Marconi/EMI vient de lancer sur le marché une bande nettoyante pour magnétophones à cassettes permettant, en outre, le contrôle de la bonne démarcation des pistes et la démagnétisation des têtes magnétiques.

Cette bande n'étant pas abrasive, il est conseillé de l'utiliser régulièrement après 40 heures d'écoute.

Pathé-Marconi/EMI, 19, rue Lord-Byron, 75008 Paris.

ELCOWA Electronique : Dépoussiéreur antistatique DA-02

La société *Elçowa Electronique* vient de mettre au point un dépoussiéreur antistatique manuel à soufflerie tangentielle incorporée. On sait que les charges électrostatiques attirent et fixent les poussières sur les surfaces des films photo, bandes magnétiques, disques, verres optiques, porte-plaques, etc... et sont une source continuelle de déboires, malfaçons et d'irritation pour les utilisateurs.

Avec cet appareil, l'élimination des charges électrostatiques est obtenue par ionisation de l'air ambiant grâce à une électrode agissant par effet de pointe. Le profil et les caractéristiques physiques de cette électrode ont fait l'objet d'études et de recherches poussées qui ont abouti à des réalisations industrielles éprouvées. Une tension de 5 kV, sous une faible intensité, provoque l'ionisation de l'air qui est projeté à l'extérieur de l'appareil par un ventilateur. Une brosse montée sur la partie frontale permet de détacher les poussières et les floches qui se trouvent être, ainsi que le support traité, déchargées. La durée de cette neutralisation des charges statiques est généralement largement suffisante pour effectuer les diverses opérations et manipulations nécessaires.

L'électrode et le ventilateur sont incorporés dans un boîtier en plastique moulé adapté à l'usage manuel et relié par un câble spécial à un générateur haute tension.

Le câble d'alimentation du générateur comporte une broche de mise à la terre qui est indispensable tant pour des raisons de sécurité que pour un bon fonctionnement. Les meilleurs résultats s'obtiennent

en présentant l'appareil en marche de manière à faire passer la brosse immédiatement en avant de la soufflerie.

Elcowa Electronique, 91, avenue du général Leclerc, 92340 Bourg-la-Reine. Tél. : 350-45-11.

YVES-PIERRE HUMBLOT

CONSEIL HAUTE-FIDELITE 54 RUE DU FAUBOURG MONTMARTRE PARIS 9e TEL 526 51 64

Le seul auditorium

QUAD

en France

ou vous pourrez écouter dans un décor proche du votre, en toute quiétude la chaîne complète QUAD, la seule qui peut vous révéler toutes les nuances subtiles et la vérité du concert.

YVES PIERRE HUMBLOT

conseil Haute Fidélité

DISCAUVISUEL

54, Faubourg Montmartre

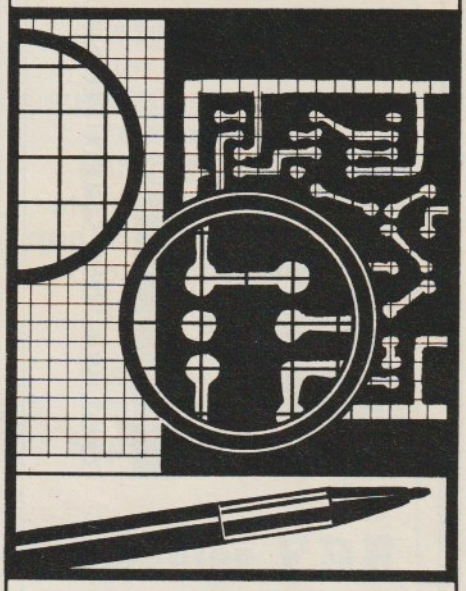
Paris IX. Tél. : 526 51 64

doc. sur demande

2264

AMBITRAK

système de précision pour la réalisation de circuits imprimés



pour ingénieurs, techniciens, bureaux d'études, enseignement, étudiants, amateurs

PRECISION - Matrice au pas de 2,54 mm, gravée sur le circuit, permettant une implantation précise des composants.

RAPIDITE - Dessin du circuit exécuté directement sur la plaque cuivrée. Pas de cliché.

SOUPLESSE D'EMPLOI - Travail effectué en plein jour, sans laboratoire ni machine - Contrôle aisé du tracé.

QUALITE - Type BF et HF.

Documentation et ventes directes

SIEBER-SCIENTIFIC S.A.

103 RUE DU MARECHAL OUDINOT
54000 NANCY

AGENTS

PARIS
ITECH - 57 RUE CONDORCET - 75009

TOULON
DIMEL - AVENUE CLAUDE-FARRERE - 83100

GRENOBLE
ALPELEC - 16 RUE CLAUDE KOGAN - 38100

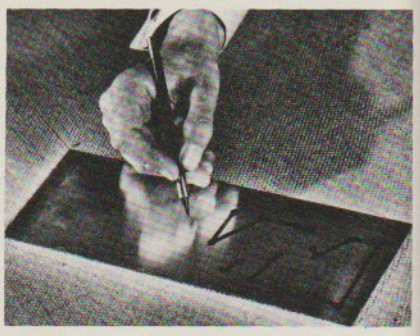
RAPY

Un stylo à tracer les circuits imprimés

Après avoir été utilisés dans les laboratoires d'électronique du monde entier pour les prototypes et tableaux de circuits imprimés, les stylos Decon Dalo « 33 PC » sont maintenant accessibles aux bricoleurs et électroniciens amateurs. Ils sont en effet vendus en France au détail par boîtes de six, par la S.A. des Ets *Barnett*.

Le modèle « 33 PC » est un stylo avec une pointe en nylon qui dépose sur les plaques de cuivre laminé une encre qui résiste aux acides. Les traits ont une épaisseur minimale de 0,8 mm. Une pointe en nylon de rechange, logée dans le corps du stylo, peut être taillée à l'aide d'une lame pour des travaux encore plus fins. Cette méthode de travail est avantageuse car elle permet de gagner du temps et d'épargner de la peine : il n'est plus nécessaire de poser un cache ou de coller des bandes. Il suffit tout simplement de faire le tracé souhaité et, après avoir laissé sécher pendant quelques minutes, les traces d'encre résistent au chlorure ferrique et à toute solution acide de gravure.

Ces stylos ont une durée plus longue que les stylos habituels qui ont une pointe en plastique ou en feutre. En effet, l'extrêmité étant alimentée par une valve, l'évaporation est moindre lorsqu'on laisse le stylo sans capuchon. Il n'y a pas simplement une mèche imbibée d'encre, mais le corps est entièrement rempli d'une encre spéciale.



BRADY EUROPA : Identificateur de circuits Pathfinder 12-A°

Cet appareil simple et fiable permet d'identifier et repérer rapidement des séries de 12 conducteurs dans les circuits électriques.

Il permet la lecture directe du numéro du fil encodé à l'autre extrémité, par l'intermédiaire d'un bloc-résistance, et de déceler la présence de courant, lorsqu'il est accidentellement utilisé sur un circuit sous tension. L'appareil qui peut être livré dans une sacoche de transport, est pourvu d'attaches pour être accroché à la ceinture ; il est également possible d'y fixer un carnet de marqueurs de fils en porta-pack.

Les 12 sorties pré-identifiées du bloc-résistances sont connectées à une extrémité au moyen de pinces crocodiles ; la sortie de référence est raccordée à une masse ou un fil de terre.

A l'autre extrémité, la sortie de référence du boîtier de lecture est raccordée à la même masse que le bloc-résistances.

Par simple contact de la sonde de lecture sur l'extrémité d'un fil, on pourra lire sur le cadran le numéro encodé à l'autre extrémité de ce fil et l'identifier par un marqueur.

Les utilisations du « pathfinder 12-A° » sont aussi nombreuses que variées :

- En installations électriques de bâtiments, de machines d'ascenseurs, en électricité automobile et téléphonie, en construction navale et ferroviaire, etc...
- Le « pathfinder 12-A° » fonctionne sur piles et l'ensemble ne pèse que 700 g ce qui le rend autonome et facile à manipuler. Il peut être employé sur des circuits de très grande longueur (jusqu'à 8 km de fil de 1 mm² de section).

Brady Europa - France n° 1 - Département industriel, 35, rue des Montibœufs, Paris (20e).

B.C.C. Philips : banc de copie de cassettes monophoniques.

Philips vient de développer un banc de copie de cassettes destiné à l'information, à l'éducation, etc. Mais, dans la copie de cassettes, un problème subsistait : celui de la synchronisation qui s'effectuait soit à partir de cassettes « topées », synchronisant un appareil extérieur (pour des matériels professionnels(, soit à l'unité sur un magnétophone standard.

La société *Philips*, dans son B.C.C., a réuni une qualité professionnelle, une grande facilité d'emploi, et permet la copie de cassettes standard « mono » (recto-verso simultanément), la copie de cassettes synchronisées, rapide et immédiate, pour un prix modéré.

Ce banc de copie se compose d'une unité de contrôle LCH 1900 et d'une unité « esclave » LCH 1901. L'unité de contrôle LCH 1900 dispose de deux entrées pour le magnétophone « maître » (qui doit fonctionner à vitesse double de la bande « mère » enregistrée, le B.C.C. copiant à vitesse double (9,5 cm/s) une à haut niveau l'autre à bas niveau. L'appareil comporte également une prise pour télécommande : automatiquement le « maître » peut commander le départ et l'arrêt des unités « esclaves », ainsi que la télécommande du retour rapide des unités « esclaves » dès l'arrêt en fin de bande pour obtenir des cassettes prêtes à l'emploi.

Cette unité de contrôle peut commander dix unités « esclaves » d'une capacité de copie de 4 cassettes chacune, soit un total de copie de 40 cassettes.

L'unité « esclave » LCH 1901 comporte un emplacement pour quatre cassettes, les têtes d'enregistrement étant montées sur un plateau métallique commun. Il est équipé d'un moteur Polist qui, à l'aide de deux courroies, actionne les quatre cabestans solidaires de lourds plateaux pour assurer une excellente stabilité de vitesse ; huit moteurs à courant continu assurent une bonne tension de la bande ainsi que le rembobinage rapide.

Caractéristiques techniques :

Bande passante : 31,5 à 10 000 Hz ± 3 dB.
Constante de temps : copie 120 µs, 1590 µs optimisé pour lecture à 70 µs.
Sensibilité d'entrée : 2 V max ; 1 V sous 50 k Ω ; 200 mV (10 kΩ) ; min 250 mV ; min 50 mV.

Facteur de copie : 2 - 1.
Diaphonie : 50 dB.
Signal/bruit : 48 dB.
Vitesse : 9,5 cm/s ±0,8 %. Pleurage et scintillement : ± 0,2 %.

Philips division Electro-Acoustique, 64, rue Carnot, 92-Suresnes.

TEXAS INSTRUMENTS : Data math une calculatrice de poche

Cette petite machine à calculer est vraiment une calculatrice de poche car elle tient dans la paume de la main. Elle fonctionne sur accumulateurs rechargeables sur le secteur et dispose d'une autonomie de 5 heures.

Elle permet de faire les quatre opérations, solde négatif, calculs en chaîne et d'utiliser un facteur constant pour multiplier et diviser.

Elle est fiable, facile à utiliser et tout est compris dans son prix : le calculateur, le chargeur, la housse, le manuel d'instruction et la garantie d'un an.

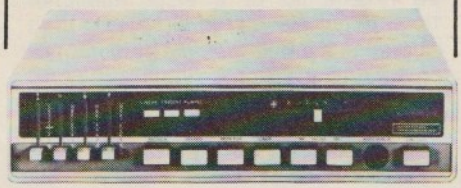
Texas-Instruments France, 379, avenue du général-de-Gaulle, 92140 Clamart. Tél. : 645-07-07 et 736-61-72.

En Hi-Fi, tout le monde il se dit bon, tout le monde il se dit joli .....mais.....

KÖRTING TRANSMARE

qui fabrique depuis près de 50 ans des produits électroniques de haute qualité (5 usines en Europe, 4.000 ouvriers, 40 milliards anciens de C.A.) vous propose :

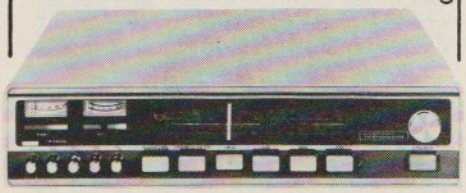
La NOUVELLE TECHNIQUE 73 avec A 710



– A 710 : ampli de qualité professionnelle 2x35w (DIN 45 500) - 4 sorties Multisound, prêt pour la quadriphonie, équipé de 4 filtres.

T 710

deno



T 710 : tuner HI-FI (performances professionnelles) : l'AFC automatique entre en service après réglage de la station (indicateur lumineux) - Indicateur de fréquence des stations FM préréglées.

Renseignements documentation liste des revendeurs à : Hall de démonstration

KÖRTING RADIO

Direction France:
48, bd de Sébastopol - 75003 - PARIS
Tél.: 887.15.50+
BP 448 - 75122
Paris Cédex 03

faites-le-vous-même

LES CIRCUITS IMPRIMÉS

La protection de certaines zones du cuivre

La plaque est destinée à être soumise en totalité à l'attaque : il faut donc munir les zones où l'on veut que le cuivre subsiste d'un revêtement protecteur. Comme nous l'avons dit plus haut, il y en a trois espèces :

- une sorte d'« encre » ou de vernis, déposée à la main en se guidant sur un tracé sommaire effectué sur le cuivre ;
- des pièces adhésives collées sur le cuivre ;
- un vernis uniformément déposé sur le cuivre, photosensible, dont certaines zones auront été dissoutes par un « révélateur » spécial, ce révélateur n'agissant qu'aux endroits où le vernis photosensible a été soumis à l'action de la lumière (couche positive), ou aux endroits où la lumière n'a pas agi, dans le cas des couches dites « positives ».

Nous commencerons par le tracé effectué à la main avec une certaine encre sur le cuivre. C'est la méthode connue sous le nom (un peu optimiste, il faut le dire) de « câblage minute ».

Une opération préliminaire consiste à reporter sur le cuivre, à l'aide d'un papier carbone, l'essentiel du dessin. Nous avons déjà vu des gens qui supprimaient cette opération préliminaire et avec de l'encre spéciale, copiaient directement sur le cuivre le dessin fait sur du papier quadrillé en se contentant d'avoir ce dessin sous les yeux et de le copier avec autant de précision que possible. Il faut, pour arriver ainsi à des résultats corrects, être doué d'une habileté manuelle exceptionnelle et d'un réel talent de copiste.

Le dessin à employer

Nous supposerons que le circuit à réaliser se trouve déjà dessiné en vraie grandeur, de préférence sur du papier quadrillé (le papier de bloc avec son quadrillage à un trait tous les 5 mm convient parfaitement) ou, éventuellement, sur du papier millimétré. Une condition assez importante est que ce dessin soit exécuté *au crayon*, ou avec un stylo feutre fin utilisant une encre relativement peu sombre (rouge, verte claire, ou bleue claire). Il est, en effet, indispensable de bien voir les endroits où l'on aura repassé sur le dessin avec un stylo à bille, bleu foncé ou noir : si l'on a déjà fait le tracé initial en noir ou en bleu foncé, on ne verra pas les traits sur lesquels on est revenu.

Comme il a été dit plus haut, la plaque cuivrée et décapée est d'une dimension un peu plus grande que celle du circuit imprimé final (il suffit de compter de 3 à 5 mm de marge sur tous les cotés). Par exemple, si l'on veut obtenir un circuit imprimé dont la dimension finale sera 80 × 100 mm, il faudra couper une plaque de 90 × 100 mm (soit une marge de 5 mm tout autour).

On prend alors du papier carbone tel que celui qu'on utilise pour la machine à écrire et qui se trouve dans toutes les papetteries. Il ne faut SURTOUT PAS utiliser du papier dit CHIMIQUE, prévu pour faire des doubles en écriture manuscrite : il marque trop facilement. Ce papier doit être neuf : si on peut employer facilement une feuille de « carbone » pour faire près de 50 doubles successifs quand on tape à la machine, il en va différemment pour les circuits imprimés : le papier ne doit servir qu'UNE FOIS.

On coupe une bande de papier carbone ayant une largeur égale au plus petit coté de la plaque cuivrée, et une longueur qui dépasse de 2 cm celle du grand coté de cette plaque. Dans le cas de l'exemple cité ci-dessus, avec une plaque de 90 × 110 mm, il faut un morceau de papier carbone de 90 × 130 mm.

On opère alors comme l'indique la figure 7 : en (*a*) on voit la plaque posée sur le papier carbone, ce dernier ayant sa face encrée vers le haut, la face non encrée vers le bas, posée sur une table bien plane. La plaque cuivrée est placée sur le papier carbone, avec sa face cuivrée vers le bas, en contact avec la face encrée du papier carbone, disposée de telle façon que le carbone dépasse suivant deux bandes d'environ 1 cm sur chacun des petits côtés de la plaque, comme le montre la figure 7 (*b*).

On replie une des languettes du papier carbone qui dépasse, et on la fixe sur la face arrière (non cuivrée) de la plaque au moyen d'un ruban adhésif (*Scotch*, *Rubafix* ou analogue) d'une largeur d'au moins 12 mm, collé par moitié sur le carbone et par moitié sur le dos de la plaque. Dans la figure 7 (*c*), qui est une vue en coupe, l'épaisseur du papier carbone et de l'adhésif ont été volontairement exagérées, pour rendre la disposition plus claire. Il est souhaitable de coller le papier carbone sur toute la longueur du petit côté, mais le ruban adhésif ne doit pas dépasser sur les bords de la plaque.

On recommence l'opération pour l'autre partie dépassante du papier carbone, le long de l'autre petit côté de la plaque, mais en ayant soin, cette fois, de bien tendre le papier carbone

sur toute la surface cuivrée. Ne pas oublier que tout pli du carbone marquera un trait sur le cuivre et gènera la qualité du tracé. On est alors arrivé à un ensemble qui se présente comme sur la figure 7 (*d*).

Fixation du dessin

Le dessin a été fait sur une feuille de papier quadrillé, et l'on a pris soin de faire en sorte que la feuille soit nettement plus grande que le circuit définitif. Par exemple, si le circuit doit avoir 80 × 100 mm, on fait le dessin sur une feuille qui ait 110 × 130 mm, le circuit étant centré comme le montre la figure 8. Sur cette figure, le tracé en trait gras représente le circuit imprimé proprement dit (80 × 100 mm) ; le tracé en pointillé représente le plaque cuivrée de 90 × 110 mm, telle qu'elle sera placée sous le dessin, avec le papier carbone interposé.

Le dessin est alors découpé comme sur la figure 8, en laissant assez de papier pour faire une bande qui ait une largeur égale au grand côté de la plaque découpée (ici 110 mm) et une longueur égale à la dimension du petit côté de la plaque découpée (soit ici 90 mm) augmentée de 40 mm environ, ce qui donne, dans le cas de l'exemple, 130 mm.

On pose le dessin sur une table, tracé en dessous, on place la plaque cuivrée munie de son papier carbone dessus, le côté cuivré et muni du papier carbone vers le bas (vers le dessin). On centre la plaque comme l'indique la figure 8 (le mieux, pour bien y arriver, consiste à avoir déjà plié à angle droit le dessin suivant la ligne X Y de la figure 8).

Il reste à coller le dessin sur la plaque cuivrée déjà munie de son papier carbone. Pour cela, on rabat vers l'arrière de la plaque une des languettes de papier le long d'un des grands côtés de la plaque, et on la colle à l'arrière avec du ruban adhésif, exactement comme on avait procédé avec le papier carbone.

Le ruban adhésif que l'on colle alors est perpendiculaire aux deux rubans adhésifs qui maintiennent déjà le papier carbone, il passe par dessus ces derniers.

L'autre languette de papier est alors rabattue, en faisant bien attention à tendre le dessin sur la plaque, et on colle la languette à l'arrière au moyen d'un nouveau ruban adhésif. La plaque, vue de l'arrière, se présente comme le montre la figure 9.

Tout cela est très long à décrire, mais beaucoup plus rapide à faire : il est important de bien préciser ce que l'on fait, mais, une fois qu'on l'a compris, on est toujours surpris de voir à quel point cette suite d'opérations semble simple par rapport à sa description.

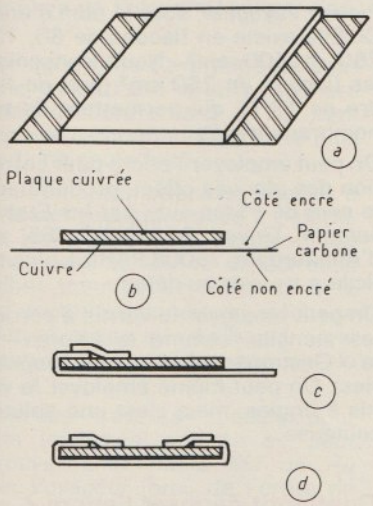


Fig. 7. — En (a) vue en perspective de la plaquette cuivrée posée, cuivre en dessous, sur le papier carbone, côté encré au-dessus, le papier dépassant sur les petits côtés de la plaquette. En (b) la disposition vue de profil. En (c) on a replié une des languettes de papier carbone et on l'a collée derrière la plaquette (côté non cuivré) par un ruban adhésif (l'épaisseur du ruban et du papier carbone ont été exagérées). En (c), l'autre languette a été collée de la même manière.

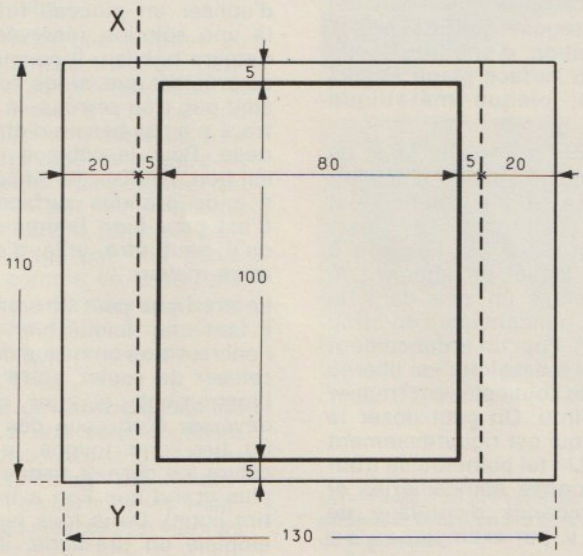


Fig. 8. — Pour un circuit de 80 × 100 mm, on a prévu une plaquette de 90 × 110 mm. Le papier du dessin déborde de 2 cm les grands côtés de la plaquette.

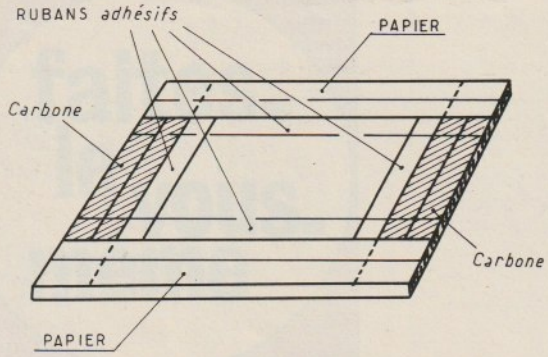


Fig. 9.— Après collage des rubans qui maintiennent le papier carbone et de ceux qui maintiennent le dessin, le tout se présente, vu de dos ; comme ci-dessus.

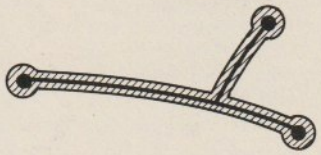


Fig. 10. — Le trait d'encre protectrice doit se situer de part et d'autre du trait fin tracé par le papier carbone. Aux points de soudage, on fait un petit rond à l'encre.

Le report du dessin

Dans le dessin du circuit imprimé, il y a des tracés très précis : ce sont les points de perçage futur du circuit. En revanche, les parcours des connexions sont bien moins précis.

On commence donc par appuyer la pointe d'un pointeau (à la main, sans coup de marteau, surtout !) sur tous les points importants, points de perçage futur, la plaque cuivrée, munie de son papier carbone et du dessin, étant placée à plat sur une table, le dessin vers le haut. Après chaque appui de pointeau sur un point de perçage futur, on entoure celui-ci d'un tracé au stylo feutre fait sans appuyer, simplement sous forme d'un petit rond de 2 mm de diamètre, pour être bien sûr que l'on n'a rien oublié en fin de tracé.

Il faut alors repasser les tracés de connexion. Pour cela, on utilise un stylo à bille, en appuyant assez nettement. Ce tracé est fait à main levée, en faisant attention à ne pas appuyer sur le dessin ailleurs que sur le tracé. Il ne faut tout de même pas s'inquiéter outre mesure : tout ce qui n'est pas tracé en appuyant nettement avec quelque chose de petite surface ne donne, sur le cuivre, que de vagues marques qui ne gènent pas par la suite. C'est d'ailleurs pourquoi il est déconseillé d'utiliser du papier « chimique », qui marque beaucoup plus facilement, étant prévu pour réaliser des doubles en écriture manuscrite.

Si l'on a bien pris soin de prendre une encre relativement claire (feutre rouge, vert clair, bleu clair) ou du crayon pour le tracé, il est très facile de voir, une fois que l'on pense avoir suivi au stylo à bille tout le dessin si l'on n'a rien oublié. Il faut d'ailleurs dire qu'un tel oubli ne serait pas catastrophique : toutes les autres connexions étant tracées, s'il en manque une, on peut facilement la refaire à main levée sur la plaque de cuivre en observant le modèle.

Une fois le report terminé, on enlève le dessin (avec précautions, en coupant les rubans adhésifs, avec un couteau de modéliste, genre *X-Acto* ou analogue, à l'endroit où se termine le papier et où commence le dos de la plaque) et on enlève le papier carbone. Pour ce dernier, il faut procéder avec soin pour ne pas frotter la face cuivrée : le tracé au carbone est peu marqué et très facile à effacer.

La protection du cuivre

Les opérations précédentes sont les mêmes pour deux types de protection : les pièces collées et l'encre protectrice.

Pour la méthode à encre protectrice, on commence par pointer les trous à percer. Cela doit se faire avec beaucoup de précautions, en faisant attention à ne pas casser le support plastique. Il est bon d'essayer d'abord sur un morceau de plaque cuivrée sacrifié. Il est surtout essentiel que, pendant le pointage, la face arrière (non cuivrée) de la plaque repose DIRECTEMENT (sans interposition d'une feuille de papier) sur une surface plane et très dure (marbre, plaque métallique épaisse).

Il faut s'entrainer à doser la force du coup de marteau pour éviter d'écailler le plastique. La bonne solution est d'utiliser un « pointeau sans marteau », que l'on place sur l'endroit à pointer et sur lequel on appuie : le bout pointu rentre un peu dans le corps de l'outil, pendant que l'on arme ainsi un ressort. Pour un enfoncement déterminé, une masselotte est libérée dans le corps de l'outil et vient frapper sur le bout pointu. On peut doser la force du coup, qui est rigoureusement reproductible. Un tel pointeau se trouve dans les bonnes quincailleries et chez les marchands d'outillage de précision (*B.H.V.* par exemple).

Une fois les points de perçage pointés, on dépose l'encre protectrice le long des connexions prévues, dont le tracé se voit sur le cuivre, grâce au marquage par le carbone.

Quelle encre choisir ? Il y en a beaucoup. On peut utiliser l'encre spéciale que l'on trouve, par exemple, *Au Pigeon Voyageur,* sous le nom d'encre Cl. Elle existe en flacons de 60, 125, 250 et 500 cm³. Nous conseillons les flacons de 250 cm³ (prix de l'ordre de 13 F), qui permettent de très nombreux tracés.

On peut employer l'encre pour correction des plaques offset, produite sous le nom de « Stop out » par les *Etablissement Guyot Fourchault* (55 rue d'Amsterdam, 75008 PARIS), plus difficile à trouver au détail.

On peut employer le vernis à corriger les stencils, comme le « Kores » ou le « Gestetner » (toutes les papetteries). On peut même employer le vernis à ongles, mais c'est une solution coûteuse...

Comment déposer l'encre ?

Si l'on a la main habile, il est possible d'utiliser un pinceau fin, mais c'est là une solution réservée aux dessinateurs habiles. Il convient toutefois de préciser que, si les connexions ne sont pas trop serrées, la précision du tracé n'a pas besoin d'être exceptionnelle. Pour le câblage « Anglais », il est bon d'utiliser le pinceau, puisqu'il y a de grandes surfaces à couvrir. C'est pour bien limiter des surfaces qu'il peut être utile d'employer un autre moyen.

Le tire-ligne peut être employé, mais il faut une fluidité bien définie pour l'encre, sinon on risque de voir celle-ci refuser de couler entre les becs de l'instrument, ou, au contraire, se déverser d'un coup dès que le bout du tire-ligne touche la surface du cuivre (ce dernier risque est d'autant plus grand que l'on a trop chargé le tire-ligne). Dans tous les cas, si l'on emploie un tire-ligne, il est bon de s'exercer au préalable sur un morceau de plaque plus ou moins sacrifié (mais parfaitement décapé, l'état de la surface étant déterminant pour l'étalement de l'encre.

Pour ajuster la fluidité de cette der-

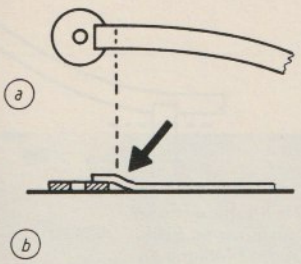


Fig. 11. — Le ruban protecteur doit être collé après les rondelles et arriver sur ces dernières sans boucher le trou. Sur la figure (b), la flèche indique l'endroit où il faut appuyer avec le tranchant de l'ongle pour assurer un collage parfait.

nière, on peut lui ajouter un solvant. l'encre CI, on emploie le diluant White Spirit (se trouve *Au Pigeon Voyageur,* (*) le flacon coûte environ 2,30 F). Pour la « Stop out » (*Guyot Fourchault*), on emploie de l'alcool dénaturé classique.

Le tire-ligne offre l'avantage de donner des traits d'une largeur régulière (souvent de l'ordre de 1 à 1,5 mm, il n'est pas recommandé de faire plus large d'une seule fois).

On peut employer aussi les plumes à tube (toutes papetteries) ou à palette. Il faut très souvent les nettoyer, car l'encre a une tendance désastreuse à sécher intempestivement dans la plume (cette tendance au séchage prématuré disparait d'ailleurs, une fois que l'encre est déposée sur le cuivre...).

Il existe des « traceurs » spéciaux pour circuits imprimés, comme on peut en trouver chez *Radio MJ* ou *Au Pigeon Voyageur* (prix, de l'ordre de 15 F), qui sont plus adaptés à cet usage que ne le sont les tire-lignes et les plumes à tube.

Il convient de noter que le tracé au carbone est un simple trait, qui définit à peu près la zone médiane de la connexion. Le tracé à l'encre doit donc aller de part et d'autre du trait au carbone, ainsi que le montre la figure 10. Aux points de perçage, qui sont déjà repérés par les coups de pointeau, on entoure la zone qui sera un point de soudage par une petite zone circulaire, comme on le voit sur la figure 10. Le rayon à donner à cette zone est de l'ordre de 2 à 3 mm (ceci est valable, bien entendu, pour le câblage traditionnel).

Si l'on a décidé de faire du câblage « Anglais », il y a une solution assez élégante, qui donne des circuits d'aspect très professionnel. On a commencé par tracer au carbone les séparations des plages cuivrées (et non les connexions).

On colle alors, sur ces lignes de séparation, du ruban adhésif souple d'une largeur de 1 à 1,5 mm, exactement comme nous le verrons plus tard pour la technique de protection par pièces collées. On passe alors sur toute la surface de la plaque (rubans collés compris) un pinceau (qui n'a pas besoin d'être fin) enduit d'encre (la fluidité de celle-ci a alors peu d'importance) et on laisse sécher soigneusement le tout. En décollant les rubans, on découvre des zones non encrées, les rubans ayant empêché l'encre d'y aller. S'il se trouvait qu'une petite quantité d'encre ait coulé sur une de ces zones, il serait facile de procéder à la retouche avec un simple couteau de modéliste à bout bien pointu : il n'y a aucune crainte d'entamer le cuivre, puisque c'est en un endroit où il doit être attaqué par la suite.

Comme pour le report au carbone, la réalisation pratique de tout cela, surtout avec un tout petit peu d'entraînement, est moins longue que la description du mode opératoire.

La protection par pièces collées

Quand on a procédé à la protection par une encre, on doit alors passer à l'attaque, mais nous ne traiterons de cette dernière qu'un peu plus tard, puisque l'attaque est la même dans le cas d'une protection par encre ou par pièces collées.

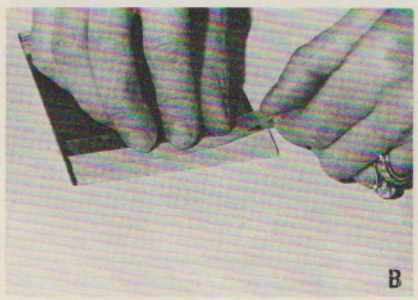
Ce dernier type de protection offre l'avantage de donner des circuits à l'aspect plus professionnel, mais il est plus coûteux.

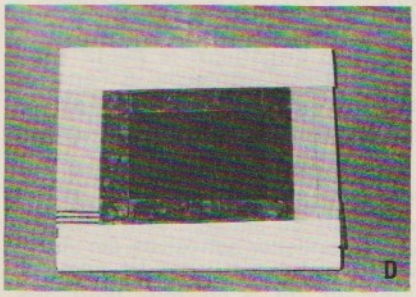
Les pièces à coller sont de deux types :

- des rondelles adhésives, d'un diamètre extérieur de 2,5 à 3,5 mm, ayant un trou central de 0,6 à 0,8 mm, prévues pour les points de perçage ;
- des rubans adhésif d'une largeur de 1 à 2 mm, soit en polyvinyle soit en genre « crèpe », qui permet aussi (à un moindre degré que le polyvinyle) de réaliser des coudes sans faire de plis.

Ces rubans existent en boîtes de 16 m de longueur (adhésifs *Brady, Mécanorma, Bishop Graphic,* etc.). Ils valent environ 10 F le rouleau de 16 m, que ce soit en 1 mm de largeur ou en 1,5 mm. On les trouve chez les principaux revendeurs de radio, entre autres chez *Radio-MJ, Au Pigeon Voyageur.* On en trouve aussi chez les principaux fournisseurs d'articles pour dessinateurs.

Il faut bien vérifier qu'il s'agit de rubans que l'on peut couder lors de leur collage sans faire de plis. C'est d'ailleurs une opération qui nécessite un certain entraînement, et, de toutes façons, il ne faut jamais faire de coudes dont le rayon de courbure soit inférieur à quinze ou vingt fois la largeur du ruban. Autrement dit, pour un ruban de 1,5 mm de largeur, il est bon de ne pas faire des coudes dont le rayon de courbure soit inférieur à 20 mm, sinon, on risque d'avoir des plis sur le côté situé à l'intérieur de





(A) — Pliage d'un des côtés du papier carbone le long d'un des petits côtés de la plaquette.

(B) — Collage de la languette rabattue en arrière du papier carbone (ce papier est à dos très clair).

(C) — Collage derrière la plaquette, au ruban adhésif, des languettes du dessin rabattues en arrière.

(D) — La plaquette vue de dos avec le carbone et le dessin collés (correspond à la figure 8 du texte).

(*) 252 bis, bd Saint-Germain, 75007 Paris.

la courbure. De tels plis sont des passages possibles pour le bain d'attaque, et l'on aurait alors des rubans avec des amorces de coupure (ou même des coupures complètes) après l'attaque.

Pour bien coller ces rubans, il faut commencer par une partie droite que l'on fait parfaitement adhérer en appuyant fortement sur la partie déjà collée. Quand on veut réaliser un coude, on appuie le doigt exactement à l'endroit où le ruban cesse d'être collé sur le cuivre. On tend le ruban presque parallèlement à la plaque avec l'autre main, en lui donnant la direction (variable) qu'il doit prendre juste à cet endroit pour réaliser le coude, et l'on déplace le point de collage en faisant rouler le doigt sur le ruban, à mesure que, de l'autre main, on le maintient tendu en faisant changer progressivement sa direction. Cela nécessite un tour de main qui n'est pas acrobatique, mais que l'on doit apprendre en faisant des essais. Il faut absolument éviter les plis sur le côté interne du virage, ce qui est relativement plus facile avec le ruban en polyvinyle, mais ce dernier est moins facile à trouver que le ruban en crèpe.

Le collage du ruban doit être *précédé* par le collage des rondelles, mais nous parlerons de celles-ci plus loin, car ce collage ne présente aucune difficulté.

Une fois les rubans collés, arrivant sur les rondelles quand cela est nécessaire, on s'assure du collage parfait des rubans et on l'améliore au besoin en roulant sur le tout une tige cylindrique (ou un simple crayon) et en appuyant très fortement, ou en repassant sur chaque ruban avec une petite boule dure au bout d'une tige (le capuchon d'un stylo à bille en plastique convient fort bien). On insiste surtout sur les endroits où un ruban rejoint une autre pièce (autre ruban pour faire un T, rondelle déjà collée). Au besoin, quand le ruban arrive sur une pièce déjà collée, au niveau de la dénivellation, on appuie énergiquement avec l'ongle du pouce. La figure 11 montre comment le ruban doit arriver sur une rondelle (*a*). La vue en coupe (*b*) indique, à l'extrémité de la flèche, où l'on doit appuyer avec l'ongle du pouce pour faire disparaître la petite zone non protégée éventuelle, à l'endroit où le ruban quitte la plaque de cuivre pour monter sur la rondelle.

Les rondelles

Les points de perçage sont protégés par des rondelles adhésives. On utilise souvent des rondelles d'un diamètre extérieur de 3,26 mm pour les connexions en ruban de 1,5 mm, alors que les connexions en rubans de 1 mm de largeur se terminent plus généralement sur des rondelles de 2,36 mm.

Ces rondelles sont fournies collées sur un papier spécial, d'où on les décolle facilement, le décollage étant souvent facilité encore par le fait que le papier en question est fendu au niveau de la rondelle. Les rondelles sont collées côte à côte sur un tel papier, formant un ruban qui comporte généralement 1 000 rondelles. On les trouve chez les détaillants cités plus haut (*Radio MJ, Radio Prim, Pigeon Voyageur*). Elles ont l'inconvénient d'être relativement coûteuses : la boîte de 1 000 rondelles vaut environ cinquante francs. Pour leur emploi en protection, elles ne servent qu'une fois. En revanche, ces mêmes rondelles, quand on les emploie pour les motifs à photographier, pour la photogravure, peuvent resservir presque indéfiniment.

Le grand avantage de ces rondelles est la présence du trou (généralement de 0,6 mm) au centre. Ce trou a l'intérêt de permettre un repèrage parfait de l'endroit où va coller la rondelle (on doit voir la trace du point marqué au carbone à travers le trou) et surtout de permettre de se dispenser du pointage.

Autrement dit, quand on veut protéger le cuivre par des pièces collées, il faut marquer les points de perçage, comme nous l'avons indiqué, en appuyant le bout d'un pointeau aux points adéquats du dessin, pour marquer le cuivre par le papier carbone, mais il n'y a pas lieu, par la suite, une fois le carbone enlevé, de pointer effectivement les trous. En effet, par le trou de la rondelle, le bain attaquant va venir dissoudre le cuivre, ce qui constituera un point de repère parfait pour le foret lors du perçage.

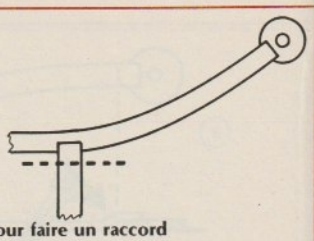
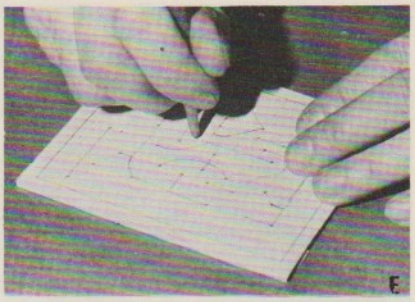
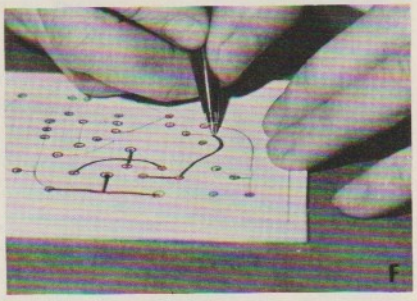


Fig. 12. — Pour faire un raccord en Té, il suffit de coller un ruban sur un autre. A l'endroit indiqué en pointillé, il faut appuyer avec le tranchant de l'angle du pouce, pour ne pas laisser d'interstice sous le ruban.

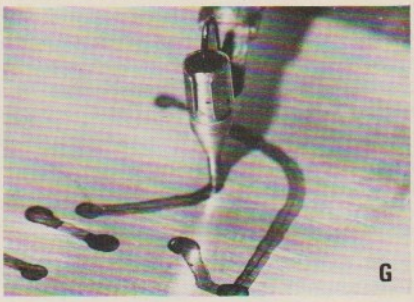
Pour coller commodément les rondelles (ce qui est bien plus facile que de coller les rubans quand il y a des coudes), il est recommandé de les décoller de leur support provisoire, puis d'en coller une toute petite partie sur le bout d'une lame de couteau modéliste (le *X-Acto* est le meilleur). Une fois la rondelle amenée en position, on appuie sur la partie de l'adhésif qui est en contact avec le cuivre, on décolle le bout de la lame du couteau et l'on finit le collage de la rondelle. Il est bon, après ce collage, d'appuyer le dos de l'ongle du pouce sur la rondelle pour assurer une parfaite adhérence de celle-ci.

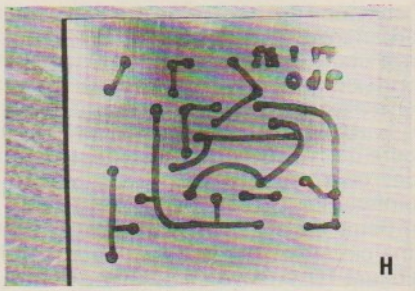




(E) — Marquage au pointeau des points de perçage (le pointeau simplement appuyé à la main).

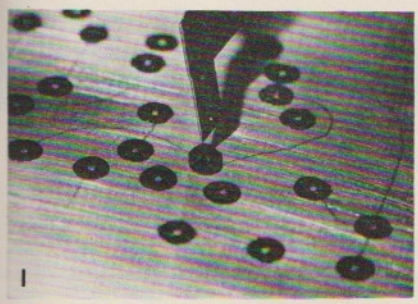
(F) — Repassage au stylo bille du tracé au crayon du dessin pour le transférer, grâce au carbone, sur le cuivre.

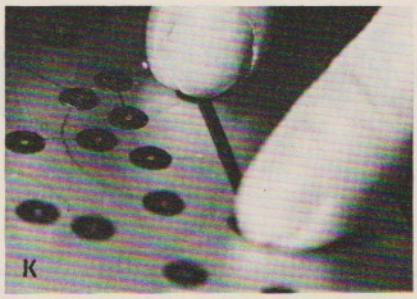


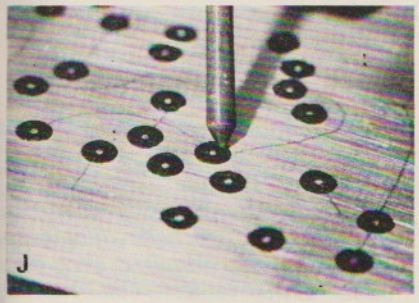


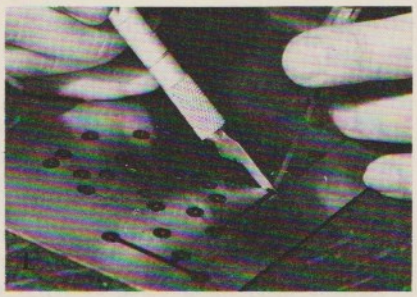
(G) — Repassage sur le tracé au carbone avec une plume à tube chargée d'encre « Stop out » (on aperçoit les marques du papier carbone).

(H) — La plaquette avec le dessin complet en encre « Stop out ».







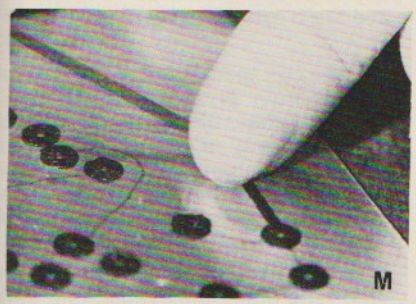


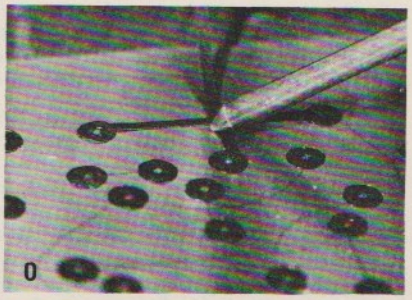
(I) — Dépôt d'une rondelle adhésive, partiellement collée sur la pointe du couteau, en un point de perçage.

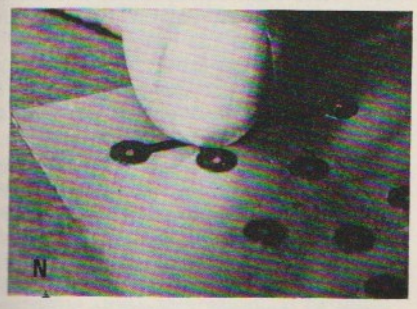
(J) — On frotte le dos de la rondelle adhésive, avec un objet dur et lisse pour améliorer l'adhésion sur le cuivre.

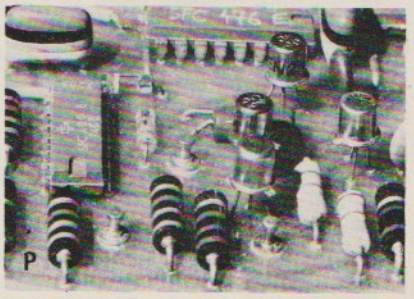
(K) — Collage d'un ruban adhésif droit sur le cuivre.

(L) — Sectionnement du ruban au niveau de la fin du collage (arrivée sur une autre rondelle) avec un couteau du type X-Acto.









(M) — Collage du ruban adhésif suivant une courbe : le doigt roule sur la partie collée pendant que le ruban tendu change de direction.

(N) — Avec l'ongle du pouce, on fait coller le ruban aussi près que possible de l'endroit où il monte sur la rondelle.

(O) — Avec un objet dur, on améliore le collage d'un ruban à l'endroit où il monte sur un autre pour constituer un raccordement en Té.

(P) — Sur un circuit imprimé réalisé, on voit deux circuits intégrés, une diode, des résistances et des transistors TO 18 : ces derniers ont leurs fils écartés pour faciliter leur implantation.

On trouve, dans les catalogues des fournisseurs de matériels pour la réalisation des circuits imprimés, outre les rubans et rondelles, des coudes et des tés de raccordement. Ces motifs ont peu d'intérêt : ils sont très chers (un jeu de 1 000 tés vaut presque 100 francs) et l'on peut facilement s'en passer en collant un ruban sur un autre, comme le montre la figure 12. Là aussi, il faudra appuyer avec l'ongle du pouce sur la ligne pointillée, pour supprimer tout interstice entre les rubans au point de raccordement.

On trouve chez tous les papetiers du ruban adhésif en polyvinyle de largeur plus grande. Il peut servir pour protéger de grandes surfaces (connexions de masse par exemple). Toutefois, il est relativement difficile, avec la méthode de protection par pièces collées, de faire du câblage « Anglais ».

Un grand avantage de la méthode de protection par pièces collées est que les rubans collés (donc, en principe, les rubans de cuivre qui subsisteront après l'attaque) sont d'une largeur très constante, ce qui donne à l'ensemble un aspect très professionnel. Les rondelles, elles aussi, sont très régulières. Il est très difficile d'arriver à des résultats aussi esthétiques et aussi précis par la méthode du dépot d'encre sur la plaque cuivrée (mais cette dernière méthode est moins chère). Les deux méthodes pâlissent devant la précision remarquable de la photogravure d'après un négatif réduit dans le rapport 2 (nous en parlerons plus loin).

Les deux méthodes, aussi bien par pièces collées que par encrage, permettent difficilement la réalisation de circuits imprimés destinés à recevoir des circuits intégrés, surtout les modèles en boîtier rond. Que l'on en juge : un circuit intégré régulateur de tension, comme le SFC 2723, comporte dix connexions réparties sur un cercle de 5,08 mm de diamètre, soit de 16 mm de circonférence, ce qui ne laisse que 1,6 mm entre chaque pointe de soudage. C'est là que l'on sent l'immense avantage du dessin à grande échelle, suivi d'une réduction photographique, ce qui est bien plus simple que les gens ne le croient généralement.

J.-P. Oehmichen

(A suivre.)

réalisé pour vous...

Voltmètre

En matière de voltmètres, nombreuses sont les utilisations dans lesquelles seule une zone étroite de l'échelle du cadran présente un intérêt pour les mesures à effectuer. En d'autres termes, cela signifie que, dans cette zone, il est souhaitable d'avoir une grande précision de mesure alors qu'en dehors de celle-ci semblable précision importe peu ou pas du tout.

L'exemple typique est celui de la mesure de la tension secteur que seul un voltmètre à échelle dilatée peut permettre de connaître avec précision. D'où l'intérêt du montage proposé ci-après, dont la réalisation pratique ne présente aucune difficulté.

Continuons sur l'exemple de la mesure d'une tension secteur. Supposons que nous ayons à en mesurer la valeur avec une précision de l'ordre du volt. La tension nominale est connue, 220 V, et peut fluctuer autour de cette valeur de plus ou moins 5 V, quoique des variations plus importantes (une dizaine, voire une quinzaine de volts) puissent se présenter en cas de forte charge sur la ligne.

Il est donc raisonnable de penser que, en un point donné du réseau, la valeur de la tension secteur sera comprise entre ces deux valeurs : 210 et 240 V, avec une très faible probabilité pour qu'elle atteigne les deux valeurs extrêmes : 200 V et 260 V.

Pour mesurer une telle tension, la première idée qui vient à l'esprit est celle qui consiste à utiliser un voltmètre alternatif sur son échelle 0 — 300 V. Mais, en fait, si l'on y réfléchit bien, cet appareil est tout à fait inadapté à notre mesure : non seulement toute l'étendue d'échelle comprise entre 0 et 210 V, ainsi que celle comprise entre 240 et 300 V, ne seront d'aucune utilité, mais il nous sera, de plus, absolument impossible de lire la valeur réelle de la tension secteur avec la précision voulue.

En effet, puisque la précision dépend de l'étendue de lecture, un voltmètre « standard » d'une précision de 2 % ne peut convenir. Seul un appareil « imaginaire », d'une précision de 0,33 % nous permettrait d'apprécier le volt, erreur maximale tolérée sur notre mesure (0,33 × 0,01 × 300 V = 1 V).

De toutes façons, même si une précision telle était concevable, elle serait inexploitable en raison des erreurs de lecture dues à la résolution visuelle limitée de l'opérateur, résolution qui ne lui permet certainement pas d'apprécier 1 V sur une échelle de 300 V.

L'une des façons les plus efficaces de tourner la difficulté, et d'obtenir une meilleure précision sur la lecture, consiste à utiliser un instrument dans lequel la seule étendue de mesure qui présente un intérêt a été dilatée, jusqu'à occuper l'échelle entière.

Solution mécanique ou solution électrique ?

Pour dilater une échelle, la solution mécanique est de loin la plus simple. Elle consiste à décaler artificiellement le « zéro mécanique » de l'appareil en jouant sur la tension des ressorts spiraux qui alimentent le cadre mobile de l'appareil de mesure de façon que la déviation de l'aiguille,

à échelle dilatée

en début d'échelle, corresponde à la valeur la plus basse de la gamme des tensions à mesurer : 200 V dans notre exemple. Dans ces conditions, la déviation pleine échelle correspond maintenant à 260 V, valeur la plus élevée dans la gamme des tensions à mesurer. On remarquera que cette solution nécessite un voltmètre de sensibilité « intrinsèque » égale à 260 — 200 = 60 V.

Cette méthode mécanique de dilatation de l'échelle de lecture, si elle permet d'améliorer la résolution, n'augmente pas sensiblement la précision. De plus des variations dans le positionnement angulaire des ressorts spiraux sous tension, font que la stabilité d'un tel voltmètre n'est pas excellente.

Une contrainte également très gênante est attachée à cette méthode de dilatation de l'échelle de lecture ; il n'est pratiquement pas possible d'éliminer une partie importante de la graduation : 50 % est une valeur maximale. Les variations de couple des ressorts spiraux en fonction de la température ainsi que les dérives dues aux tensions mécaniques importantes appliquées sur ceux-ci, sont telles que, au delà de cette valeur de 50 %, la précision et la stabilité sont sérieusement compromises.

Cela limite assez vite le domaine d'applications des appareils de mesures ainsi constitués, puisque dans la plupart des cas, la zone d'intérêt à mesurer représente beaucoup moins de 50 % de l'étendue de mesure pleine échelle. Toutes ces limitations expliquent l'intérêt de la solutions électrique de dilatation d'échelle, beaucoup plus souple et beaucoup plus efficace.

Cette solution consiste à annuler aux bornes de l'appareil de mesure, toutes les tensions inférieures à la valeur la plus basse dans la gamme à dilater. La précision est augmentée dans le rapport direct de la gamme dilatée sur la gamme pleine échelle normale : ceci n'est cependant vérifié que si le circuit associé demeure lui-même suffisamment précis. C'est en effet ce circuit qui fixe l'étendue de mesure dilatée par rapport à l'échelle normale. Ce rapport peut-être extrêmement faible : il sera ainsi possible d'afficher, sur la pleine échelle d'un voltmètre, une gamme de tensions comprises entre 99 et 100 V.

Tensions continues, de crête, moyennes et efficaces

Avant d'examiner plus en détail quelques méthodes utilisées pour obtenir cette dilatation électrique, il peut être bon de revenir rapidement sur les différentes tensions que peut mesurer un voltmètre. Cela permettra notamment de voir à quel niveau intervient la dilatation.

D'une manière générale, presque tous les appareils de mesures emploient des cadres mobiles qui réagissent au courant continu. Ce qui nécessite l'utilisation d'un circuit auxiliaire redresseur, à diodes, transformant les tensions alternatives en tensions continues ; l'échelle peut alors être graduée aussi bien en volts efficaces, qu'en volts moyens ou en volts de crête. Des graduations différentes sont possibles et valables en régime sinusoïdal puisque l'étalonnage est effectué sur un tel signal et que les relations entre les différentes valeurs de tensions : moyenne, crête ou efficace, sont parfaitement définies (1 V crête correspondant à 0,707 V efficace ou 0,637 V moyen).

Par contre, plus le signal s'écartera de la sinusoïde d'étalonnage et moins seront valables les mesures effectuées alors : une mesure de la valeur de crête d'un signal rectangulaire par exemple, sera pratiquement sans signification si la lecture est faite sur un appareil à cadre mobile, précédé d'un pont redresseur.

Quel que soit cependant le type de la graduation du voltmètre utilisé, c'est toujours au niveau de sa partie « continue », donc après un éventuel redresseur que sera installé le circuit de dilatation d'échelle.

Le circuit de dilatation

Le montage de base est illustré figure 1 : il s'agit d'un montage en pont comprenant trois résistances et une diode Zener.

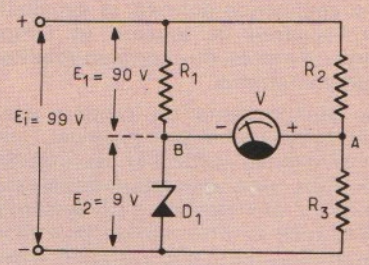


Fig 1 : Schéma électrique d'un circuit de dilatation de l'échelle. Un choix judicieux des valeurs des composants fait que le courant ne circule dans l'appareil de mesure que pour une tension d'entrée supérieure à 99 V.

La résistance R_1 sert à polariser la diode Zener, donc à définir un potentiel de référence V_B. Les deux résistances R_1 et R_2 agissent en diviseur de tension : leur rapport est tel que la tension V_A est égale à V_B, dès que la tension appliquée en entrée correspond à la valeur inférieure de la gamme à dilater. Si la tension d'entrée augmente, V_A augmente alors que V_B reste fixe ; une différence de potentiel $V_A - V_B$ apparaît et l'appareil de mesure dévie.

Une application numérique permettra de mieux poser le problème : soit à

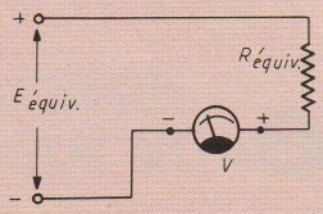


Fig 2 : Schéma équivalent simplifié du circuit de la figure 1. 100 V de tension d'entrée se traduisent par E équ. = 0,091 V.

n'afficher, sur toute l'étendue de mesure d'un voltmètre, que la région 99 — 100 V, la diode Zener étant supposée développer à ses bornes exactement 9 V quand elle est parcourue par un courant de 7,5 mA. Partant de ces données, on peut déjà calculer R_1 qui est égal à 100 V — 9 V/ 7,5 mA, soit environ 12 kΩ. Si l'on donne à R_2 une valeur de 40 kΩ et à R_2 une valeur de 4 kΩ une tension de 99 V en entrée se traduira par une tension VA de

$$99\ V \times \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 9\ V.$$

Aucun courant ne circulera donc dans l'appareil de mesure et l'aiguille sera immobilisée au zéro mécanique, la graduation correspondant à ce zéro mécanique étant évidemment égale à 99 V.

Par contre, pour une tension d'entrée de 100 V, la tension V_A devenant plus positive que V_B qui, elle, est fixe, un courant traversera l'appareil de mesure. Ce courant sera de valeur suffisante pour entraîner la déviation pleine échelle du voltmètre, cette pleine échelle étant repérée « 100 V ».

Le problème se pose maintenant de connaître la sensibilité nécessaire à l'appareil de mesures, compte-tenu de la gamme de tension à dilater et des valeurs des résistances du pont. La détermination de cette sensibilité peut se faire assez simplement si l'on se réfère à un schéma équivalent au montage de la figure 2. Nous l'avons vu, une tension d'entrée de 99 V se traduit par une tension V_A de 9 V (fig. 1).

Si l'on néglige le courant dans l'appareil de mesure, cette tension V_A s'élève jusqu'à 9,091 V pour une tension d'entrée de 100 V. Une différence de potentiel $E_{équiv.}$ de 0,091 V apparaît donc entre V_A et V_B. Si, maintenant, nous supposons très faible la résistance dynamique de la diode Zener ainsi que celle du cadre de l'appareil de mesure, la résistance équivalente $R_{équiv.}$ de la figure 2 se ramène à R_2, c'est-à-dire 40 kΩ. On constate donc que dans ces conditions, l'appareil de mesure doit pouvoir dévier à sa pleine échelle pour un courant qui le traverse inférieur à 2,275 μA ($E_{équiv.}$ $R_{équiv.}$). En fait, la sensibilité devra être meilleure encore ainsi que le montrerait un calcul plus rigoureux. Quoiqu'il en soit, la sensibilité nécessaire est très grande et celà jouera beaucoup sur le prix de l'appareil.

Il est concevable de réduire cette sensibilité en diminuant $R_{équiv.}$, donc en donnant à R_2 une valeur plus faible.

Cela conduit cependant à accepter davantage de courant dans la branche R_2/R_3, donc à réduire l'impédance présentée par le circuit à la tension d'entrée, ce qui risque de nuire à la précision de la mesure. Des problèmes de dissipation thermique risquent également de se poser. Dans une application donnée, la sensibilité de l'appareil de mesure et l'impédance d'entrée du montage résultent d'un compromis.

La dilation dans un rapport assez grand, 50-100 V par exemple, pose un problème particulier de stabilité. En effet, une excursion de tension de 50 V aux bornes d'un ensemble résistance de polarisation plus diode Zener entraînera une variation importante du courant dans cette dernière ; l'augmentation de température qui en résultera risque de modifier la tension Zener et donc de fausser la mesure (le montage fonctionne en mode différentiel : 1 % de variation sur la tension référence peut fort bien se traduire par une erreur de 10 % sur la mesure). L'utilisation d'une seconde diode Zener permet de remédier à cet inconvénient : celle-ci agit alors en « post-régulation » et la tension référencée est parfaitement stabilisée même lors des plus grandes excursions de la tension en entrée (fig. 3).

La dilatation d'échelle de lecture dans un grand rapport ne nécessite pas, la plupart du temps, un appareil de mesures particulièrement sensible : un appareil standard 50 A conviendra le plus souvent.

Quel que soit le rapport de dilatation d'échelle choisi, les montages proposés restent applicables aux tensions alternatives pour peu que l'on fasse précéder le circuit d'un pont redresseur et de condensateurs de filtrage.

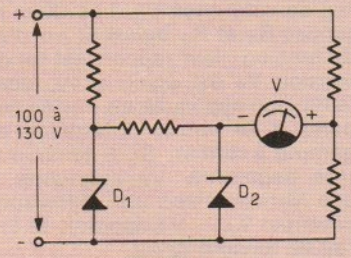


Fig 3 : L'utilisation d'une seconde diode Zener permet une bonne stabilité de la mesure dans les variations de tension mesurée importantes.

réalisé pour vous...

Un transistormètre testeur de circuits

Simple dans son principe, facile à réaliser et offrant de larges possibilités de mesures et de contrôles de toute sorte, ce transistormètre séduira très certainement de très nombreux réalisations éventuels. Il permet la vérification de transistors et de diodes en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit internes, la mesure du gain en courant, l'appréciation de l'influence du courant de collecteur sur le gain etc. En plus de cela, il peut servir de générateur de signal B.F., de « sonnette » et d'ohmmètre.

Principe

Un transistormètre, appareil particulièrement utile dans tout atelier ou laboratoire, est généralement réalisé autour d'un milli- ou microampèremètre plus ou moins sensible, mais toujours relativement coûteux. La solution proposée ici présente l'avantage de remplacer l'appareil à aiguille par un indicateur acoustique, qui peut être un casque ou un petit haut-parleur. Suivant le paramètre mesuré, la présence ou l'absence du son et son intensité nous renseignent aussi bien que la déviation d'une aiguille.

Le schéma fonctionnel de la figure 1

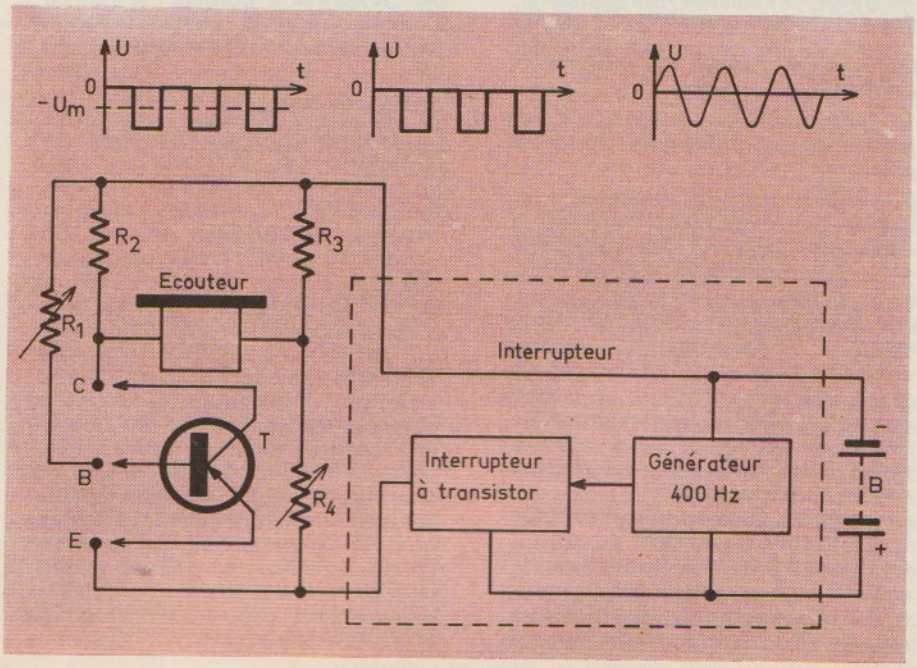


Fig. 1. — Schéma fonctionnel du transistormètre à pont.

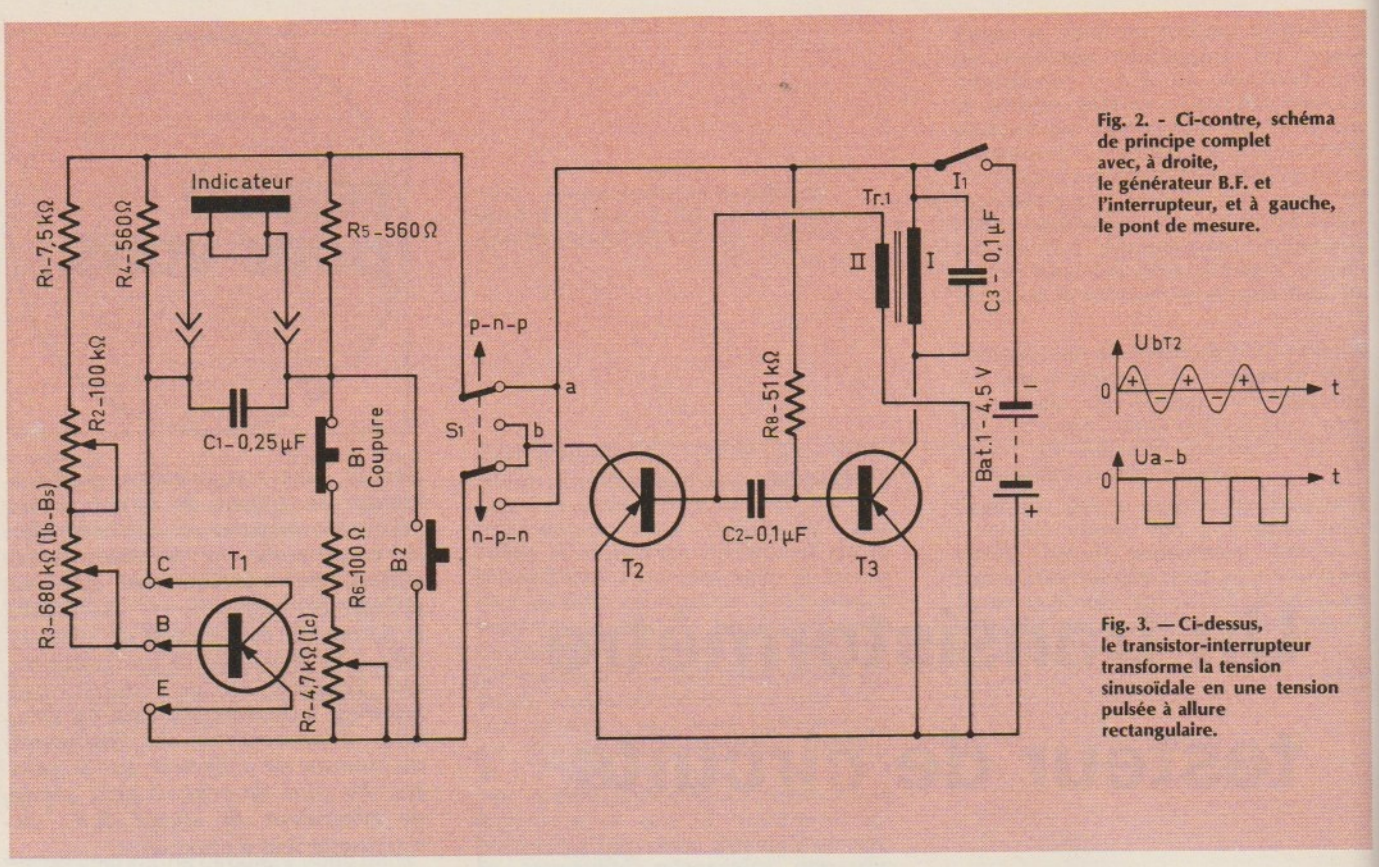


Fig. 2. - Ci-contre, schéma de principe complet avec, à droite, le générateur B.F. et l'interrupteur, et à gauche, le pont de mesure.

Fig. 3. — Ci-dessus, le transistor-interrupteur transforme la tension sinusoïdale en une tension pulsée à allure rectangulaire.

nous permet de comprendre le principe et le fonctionnement de l'appareil. Celui-ci est constitué essentiellement par un pont formé par les résistances R2, R3 et R4, et par l'espace émetteur-collecteur du transistor essayé. L'une des diagonales de ce pont contient l'indicateur acoustique d'équilibre, tandis que l'autre reçoit une tension d'alimentation représentée par des impulsions pratiquement rectangulaires, obtenues à partir de la batterie B à l'aide d'un interrupteur à transistor commandé par un générateur B.F. fonctionnant sur 400 Hz. Toutes les mesures se font en ajustant l'équilibre du pont à l'aide des résistances variables R1 et R4.

Cet appareil permet les mesures et les contrôles suivants :

1. — Coupure ou court-circuit de jonctions des transistors de petite puissance, *p-n-p* ou *n-p-n* ;

2. — Gain statique en courant B_s de quelques unités à 300-400, pour un courant de collecteur I_c de 0,5 à 5mA ;

3. — Gain statique en courant B_s en tant que rapport d'une faible variation du courant de collecteur ΔI_c à la variation correspondante du courant de base ΔI_b, soit $B = \Delta I_c / \Delta I_b$. Cette mesure permet d'éliminer l'influence du courant résiduel inverse de collecteur et de donner des résultats plus précis, surtout lorsqu'il s'agit de transistors au germanium ;

4. — Allure du courant de collecteur I_c en fonction du courant de base I_b, c'est-à-dire le tracé de la courbe I_c / I_b ;

5. — Variation du gain en courant B_s en fonction du courant de collecteur I_c, essai qui peut être utile, en particulier, lorsqu'il s'agit d'apparier deux transistors ;

6. — Coupure ou court-circuit de toute diode, de faible ou de forte puissance, ainsi que l'appréciation sommaire de la qualité de la diode essayée, c'est-à-dire du rapport résistance inverse/résistance directe ;

7. — Coupure ou court-circuit de composants de toute sorte, de bobinages, d'enroulements de transformateurs etc. ;

8. — Source de signal B.F. pour la vérification des amplificateurs ;

9. — Mesure des résistances de 100 Ω à 5 kΩ environ.

Comme on le voit, les possibilités de cet appareil sont assez larges.

Analyse du schéma

Le schéma de principe complet est représenté dans la figure 2. Le pont de mesure est constitué par les résistances R4 à R7 et l'espace collecteur-émetteur du transistor essayé. L'inverseur S1 permet d'inverser la polarité de la tension alimentant le pont, en fonction du type du transistor contrôlé, *p-n-p* ou *n-p-n*. Le générateur B.F. est formé par le transistor T3 et le transformateur Tr1, dont l'enroulement II, représentant le circuit de réaction, est connecté entre la base et l'émetteur du transistor T2 fonctionnant en interrupteur. Seules les alternances négatives de la tension sinusoïdale fournie par le générateur rendent T2 conducteur, de sorte que l'on trouve aux points *a-b* une tension pulsée, ayant l'allure d'impulsions pratiquement rectangulaires comme le montre la figure 3. La fréquence du générateur est ajustée à quelque 400 Hz par le choix de la valeur des condensateurs C2 et C3, et du point de fonctionnement du transistor T3 en agissant sur la valeur de R8.

Ce mode d'alimentation présente l'avantage d'éliminer l'influence des variations du courant dans le circuit de mesure sur la fréquence du générateur, ce qui augmente la précision des mesures.

Les touches B1 et B2 servent au moment de la vérification des transistors et des diodes en ce qui concerne court-circuit ou coupure d'une jonction.

Le condensateur C1, en parallèle sur les prises pour casque, atténue les harmoniques supérieures de la tension d'alimentation et facilite l'appréciation du point d'équilibre du pont.

La valeur des résistances R4 et R5 est choisie de façon que le courant moyen du transistor essayé soit de 5 mA environ, ce qui élimine tout danger de surcharge. La résistance R6 évite le court-circuit du bras correspondant du pont lorsque la résistance R7 est au minimum de sa valeur.

Les résistances variables R2, R3 et R7 sont munies, sur la platine avant, de cadrans gradués en valeurs de courant. Pour R7, l'échelle couvre les courants de collecteur I_c de 500 µA à 5 mA, tandis que les échelles de R2 et R3 sont graduées en courants de base I_b respectivement de 50 à 500µA (R2) et de 5 à 50µA (R3)..

Pour rendre plus commode et plus rapide la mesure du gain en courant B_s, les graduations des deux cadrans ci-dessus sont complétées par celles

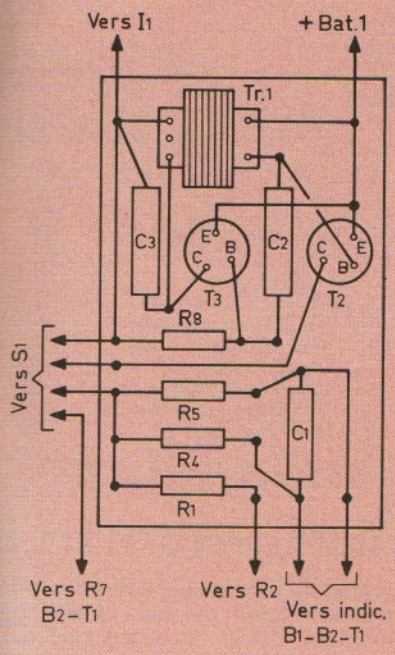


Fig. 4. — A gauche, implantation des éléments du générateur B.F. et de l'interrupteur sur une platine de montage.

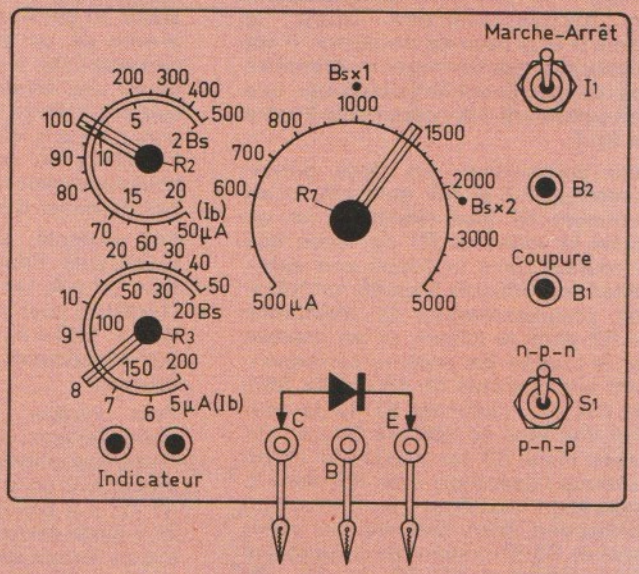


Fig. 5. — A droite, disposition des cadrans, des touches, de l'inverseur et des bornes sur le panneau avant.

correspondant aux valeurs de B_s : 2 à 20 pour R2 ; 20 à 200 pour R 3. Ces graduations ne sont valables que si R7 est réglé sur I_c = 1mA. Si le réglage de R7 correspond à une valeur de I_c supérieure, par exemple 2 mA, les valeurs de B_s portées sur les cadrans de R2 et de R3 sont à multiplier par 2.

La résistance R1 limite le courant de base à 500 μA. La mesure du gain en courant B_s se fait alors de la façon suivante. On règle R7 pour un certain courant de collecteur, le plus souvent 1 mA. Après cela, on ajuste le courant de base I_b par R2 ou R3, de façon à obtenir l'équilibre du pont, qui se manifeste par un son minimal dans les écouteurs. La valeur de B_s est déterminée soit par lecture directe sur l'un des cadrans de R2 ou de R3, soit en faisant le rapport I_b/I_c si le courant de collecteur est réglé sur une valeur quelconque.

Réalisation

La réalisation de cet appareil est laissée à l'imagination de chacun, les deux croquis des figures 4 et 5, représentant, respectivement, une disposition possible des éléments sur une platine de montage, en circuit imprimé ou autre, et celle l'aspect de la platine avant.

Le transistor-interrupteur T2 peut être pratiquement de n'importe quel type B.F. faible puissance : AC 121, AC 124, AC 125, etc. Son gain en courant doit être, cependant, supérieur à 40-50. Le transformateur Tr1 est un modèle classique de sortie d'un récepteur à transistors ancien. Le point milieu du primaire I est laissé libre. Le transistor T3 est du même type que T2.

Les trois résistances variables, R2, R3 et R7 sont de type à variation linéaire. Leur valeur, indiquée sur le schéma de la figure 2, n'est donnée qu'en tant qu'ordre de grandeur, puisqu'il s'agit, pour chacun de ces éléments variables, d'obtenir une variation des courants de collecteur et de base dans les limites prévues.

En tant qu'indicateur d'équilibre on peut utiliser un casque à haute impédance (1 000 à 2 000 Ω).
La liaison avec le transistor essayé se fera à l'aide de trois bornes universelles, C, E et B, qu'il est utile de compléter par trois cordons souples terminés, chacun, par une pince crocodile miniature, afin de pouvoir contrôler éventuellement un transistor sans le dessouder. Pour éviter tout danger d'inversion, ces trois cordons seront, de préférence, de couleurs différentes.

Mise au point

Le câblage étant terminé et soigneusement vérifié, la première opération consiste à choisir la valeur de R8 de façon que le courant de collecteur de T3 soit de quelque 2 à 3 mA. Si le générateur B.F. semble ne pas fonctionner (on n'entend aucun son en connectant le casque aux points *a-b*), il faut essayer d'intervertir les connexions du secondaire II du transformateur et s'assurer que les transistors T2 et T3 sont en bon état. La fréquence d'oscillation, 400 à 1 000 Hz, dépend des caractéristiques du transformateur Tr1 et de la valeur de C2 et C3. Cette dernière n'est donc donnée qu'à titre indicatif. Par ailleurs, il est inutile de faire fonctionner l'oscillateur sur une fréquence supérieure à 1 000 Hz.

La graduation des cadrans des potentiomètres R2, R3 et R7 se fait à l'aide d'un microampèremètre ou d'un milliampèremètre de sensibilité convenable. Il est important que pendant cette opération la tension de la batterie d'alimentation B (tension nominale : 4,5 V) ne soit pas inférieure à 3,8-4 V.

On commence par étalonner le cadran de R7. Pour cela, on connecte le milliampèremètre (sensibilité : 5 à 10 mA) en série avec R7 et, sans mettre en place le casque et un transistor à essayer, on place R7 en position de résistance minimale. Dans ces conditions, le courant mesuré doit être de 5 mA. Si tel n'est pas le cas, on doit agir sur la valeur de R5 (par la mise en parallèle ou en série de résistances additionnelles) de façon à amener le courant dans le circuit R5-R6-R7 exactement à la valeur voulue.

Après cela, on mesure avec le maximum de précision la valeur de R5 et on donne à R4 exactement la même valeur.

Enfin, on termine l'étalonnage du cadran de R7 en faisant varier cette résistance de façon que le milliampèremètre nous indique successivement 4,5, 4, 3,5 etc. mA et en marquant les valeurs correspondantes sur le cadran. La valeur minimale du courant I_c doit être de 500 μA. Si on n'arrive pas à obtenir cette valeur, autrement dit si, au maximum de R7 le courant est supérieur à 500 μA, cela

veut dire que la valeur de R7 est trop faible.

Pour étalonner les cadrans de R2 et de R3, on connecte aux bornes C, E et B un transistor de faible puissance et que l'on sait bon, en intercalant un microampèremètre entre la borne B et la base du transistor. Il est nécessaire que ce microampèremètre soit suffisamment sensible pour que l'on puisse lire des courants de l'ordre de 5 μA.

Pour commencer, les deux potentiomètres, R2 et R3, sont placés au minimum de leur résistance et on ajuste la valeur de R1 de façon que le courant dans le circuit soit exactement de 500 μA. Ensuite, on introduit progressivement la résistance de R2 dans le circuit et on marque sur le cadran les repères correspondant aux courants de 450, 400, 350, etc. μA. Au maximum de R2 le courant doit être de quelque 50 μA. On laisse alors R2 au maximum et on continue l'opération avec R3, dont la graduation extrême au minimum correspond, bien entendu, au maximum de R2. On repère de cette façon, successivement, 40, 30, 20, etc. μA, jusqu'à 5 μA à peu près.

La graduation en microampères des deux cadrans, R2 et R3, étant terminée, on y ajoute la graduation en valeurs de B_s, qui s'obtient par simple « transposition » des valeurs de I_b en partant de la relation $B_s = 1000/I_b$, le courant de base I_b étant exprimé en microampères : $I_b = 50\,\mu$A correspond à $B_s = 20$; $I_b = 10\,\mu$A correspond à $B_s = 100$, etc.

Comment l'utiliser ?

On commence par placer S1 en position correspondant au type du transistor essayé et on ferme l'interrupteur I1. On règle les potentiomètres R7 et R3 de façon que le courant de collecteur I_c soit de 1 mA environ et celui de base I_b de quelque 50 μ A.

Après cela, on appuie successivement sur les touches B1 et B2. Si le transistor est en bon état, le son dans le casque ne doit pas disparaître dans les deux cas. Si le son disparaît lorsqu'on appuie sur B2, cela dénote un court-circuit collecteur-émetteur dans le transistor. Si le son disparaît lorsqu'on appuie sur B1, il y a une coupure interne dans le même circuit.

Pour mesurer le gain statique en courant B_s on équilibre le pont en agissant sur R2 ou sur R3. Dans le premier cas, R3 doit être placé au minimum de sa résistance, c'est-à-dire sur la graduation 50 μ A de son cadran. Dans le second cas (équilibre par R3), R2 doit être placé au maximum de sa résistance, c'est-à-dire sur la graduation 50 μ A de son cadran. La valeur de B_s est calculée par le rapport I_b/I_c pour n'importe quelle valeur de I_c, ou bien lue directement sur le cadran de R2 ou de R3 si on a réglé R7 de façon à avoir $I_c = 1$ mA ou 2 mA. Bien entendu, l'équilibre du pont est indiqué par le minimum de son dans le casque.

Si on veut relever la caractéristique $I_c = f(I_b)$ ou $B_s = f(I_c)$ du transistor essayé, on procède en réalisant l'équilibre du pont pour plusieurs valeurs de I_c.

Lorsqu'on veut mesurer B_s d'un transistor au germanium et que la valeur prévue de ce paramètre atteint ou dépasse 100, il est indiqué, pour éliminer une erreur de mesure due au courant inverse I_{cbo}, de faire le rapport $\Delta I_c/\Delta I_b$, c'est-à-dire de réaliser l'équilibre du pont en deux points, pour deux valeurs de I_c dont ne devrait pas dépasser 500 μA à 1 mA.

Par exemple, si avec $I_c = 2$ mA (2 000 μA) l'équilibre se fait pour $I_b = 51\,\mu$A, et avec I = 1,5 mA (1500 μA) pour $I_b = 40\,\mu$A, nous avons $\Delta I_c = 500\,\mu$A et $\Delta I_b = 11\,\mu$A, et, par conséquent, $B_s = 500/11 = 45$ environ.

Pour vérifier une diode (signal, redressement ou Zener) on la connecte aux bornes C et E suivant les indications de la figure 5, on commute S1 sur *p-n-p* et on règle R7 sur 1 mA. Si la diode essayée n'est pas en court-circuit, le son dans les écouteurs disparaît ou devient très faible lorsqu'on appuie sur la touche B1. Si le courant inverse de la diode est trop élevé, le son s'affaiblit plus ou moins lorsqu'on appuie sur B1, mais reste nettement perceptible.

On commute ensuite S1 sur *n-p-n*. Si la diode essayée n'est pas coupée, le son dans les écouteurs devient plus fort et le fait d'appuyer sur B1 n'agit que très peu sur son intensité. Si la diode est coupée, la pression sur B1 fait complètement disparaître le son.

Si on veut vérifier la continuité d'un circuit, on le connecte aux bornes C et E et on appuie sur B1. L'absence de coupure se traduit par un son bien net dans les écouteurs.

Pour utiliser le générateur B.F. de l'appareil, on prélève le signal sur les bornes E et B et on règle son niveau en agissant, sur R2 et R3. Si on a besoin d'un signal plus intense, on le prélève sur les bornes E et C, avec une amplitude de 2 à 3 V.

Pour l'utilisation en ohmmètre, il est nécessaire de graduer le cadran de R7 en valeurs de résistance, de 100 Ω à 5 000 Ω environ (valeur maximale de R7). Pour cela, on connecte des résistances étalons aux bornes C et E et on équilibre le pont en agissant sur R7. Chaque point ainsi obtenu est marqué sur le cadran. La résistance à mesurer est également connectée en C - E et le point du cadran de R7 où l'équilibre est obtenu (minimum du son dans les écouteurs) permet de lire sa valeur.

Modifications

Comme la tension rectangulaire alimentant le pont contient une composante continue (— U_m, fig. 1), on peut remplacer le casque indicateur d'équilibre par un microampèremètre de 100 à 500 μA, à zéro central, que l'on

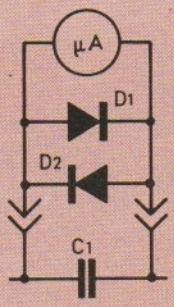


Fig. 6. — Branchement d'un microampèremètre remplaçant le casque-indicateur, et sa protection à l'aide de deux diodes.

protégera contre une surcharge éventuelle à l'aide de deux diodes germanium (OA85 ou autre) suivant le schéma de la figure 6.

Comme il a déjà été dit, l'appareil décrit est en principe prévu pour essayer des transistors de faible puissance, mais rien n'empêche d'y contrôler des transistors de moyenne et même de grande puissance, à condition de travailler avec un courant de collecteur maximal possible, c'est-à-dire 4 à 5 mA.

Il est cependant plus rationnel de prévoir un pont spécial pour l'essai de ces transistors. En d'autres termes, on garde toute la partie droite du schéma de la figure 2, mais on remplace la partie gauche par un montage identique dont toutes les valeurs de résistances sont divisées par 5 ou 10. Dans ces conditions, le courant de collecteur I_c peut atteindre 25-50 mA et le courant de base I_b, 2,5 - 5 mA.

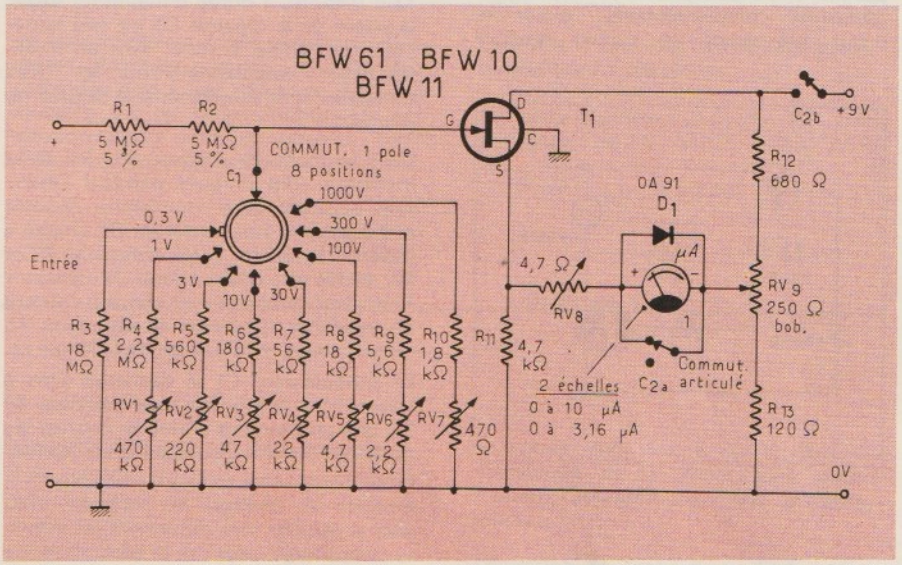
Enfin, il est bon de signaler que l'affaiblissement de la batterie d'alimentation n'agit pratiquement pas sur l'étalonnage des cadrans de R2 et de R3 en valeurs de B_s, puisque cet étalonnage dépend de l'équilibre d'un pont. Seules diminuent les valeurs absolues des courants I_c et I_b. Il est cependant indiqué de remplacer la batterie lorsque la tension à ses bornes ne représente, en charge, que 70 % de sa tension nominale, soit quelque 3,2 V pour une batterie de 4,5 V. La consommation totale de l'appareil ne dépasse pas 12 mA.

W.S.

réalisé pour vous...

Un Voltmètre à F.E.T.

Complément d'information



Nombreux sont les lecteurs qui, intéressés par la réalisation du voltmètre à F.E.T. décrit pp. 154 et 155 du n° 4 d'*Electronique pour Vous*, se sont étonnés de ne pas voir figurer sur les schémas des figures 1 et 2 les valeurs des différents composants utilisés.

LISTE DES COMPOSANTS

R_1, R_2	— 5 MΩ 5 % 1/2 W
R_3	— 18 MΩ
R_4	— 2,2 MΩ
R_5	— 560 kΩ
R_6	— 180 kΩ
R_7	— 56 kΩ
R_8	— 18 kΩ
R_9	— 5,6 kΩ
R_{10}	— 1,8 kΩ
R_{11}	— 4,7 kΩ
R_{12}	— 680 Ω
R_{13}	— 120 Ω
RV_1	— 470 kΩ ajustable
RV_2	— 220 kΩ ajustable
RV_3	— 47 kΩ ajustable
RV_4	— 22 kΩ ajustable
RV_5	— 4,7 kΩ ajustable
RV_6	— 212 kΩ ajustable
RV_7	— 470 Ω ajustable
RV_8	— 4,7 Ω ajustable
RV_9	— 250 Ω bobiné
T_1	— BFW 61, BFW 10 BFW 11
C_1	— Commutateur à 1 circuit 8 positions
C_2	— Commutateur marche arrêt - 2 positions - 2 circuits

Normalement, en effet, ces deux schémas auraient dû être accompagnés d'un tableau donnant les indications faisant défaut dans le texte, tableau qui a échappé à la mise en page et que nous publions ci-contre.

En plus de ce tableau nous redonnons le schéma de principe du montage où sont également portées les valeurs des composants faisant précédemment défaut.

Ainsi, aucune erreur de réalisation n'est-elle à craindre. Précisons néanmoins que les ajustables (RV 1 à RV 7) doivent être câblés comme s'il s'agissait de potentiomètres, c'est-à-dire en reliant le curseur central à l'une des bornes de la piste résistante.

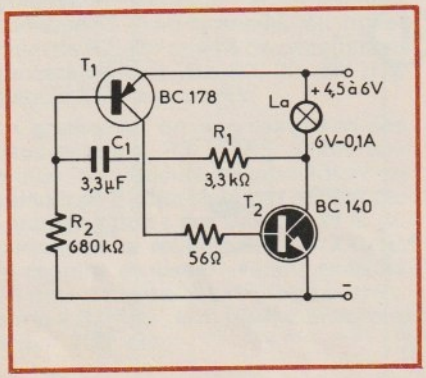
Indiquons également que la diode D 1 peut être d'un modèle quelconque (OA 79 ou similaire) et que le galvanomètre de mesure sera avantageusement constitué par un appareil à cadran rectangulaire dont la sensibilité avoisinera 50 μA.

Enfin, vu la simplicité du montage, on pourra parfaitement installer la plupart des composants passifs sur une barrette du genre « cosses à souder » ; il serait toutefois préférable, si cette solution était retenue, d'opter pour un modèle « standard » plutôt que pour un modèle « miniaturisé », afin de bénéficier d'un plus grand écartement entre cosses, donc un meilleur isolement.

Idées pour vous...

Un clignotant très simple

Les multivibrateurs astables utilisant deux transistors complémentaires, *p-n-p* et *n-p-n*, présentent un certain nombre d'avantages par rapport aux montages où les deux transistors sont du même type. Tout d'abord, à durée d'impulsion égale, la valeur de la capacité C1 est très nettement plus faible. Ensuite, dans un multivibrateur « complémentaire », les deux transistors sont simultanément saturés ou bloqués.



Dans le montage proposé ici, les deux transistors sont bloqués pendant l'intervalle séparant deux impulsions. Aussitôt que la tension aux bornes de C1, chargé à travers la lampe *La* et les résistances R1 et R2, atteint un certain niveau, le transistor T1 devient conducteur et, par son courant de collecteur, fait passer en saturation T2, ce qui provoque l'allumage de la lampe *La*.

Le condensateur C1 se décharge alors à travers R1 et la jonction base-émetteur de T1, et à un moment donné le courant de décharge devient insuffisant pour maintenir T1 en état de conduction et le multivibrateur bascule dans son état de « repos ». La durée de la « pause » entre deux impulsions dépend de la valeur de R2, tandis que la durée d'une impulsion dépend de celle de R1. Le passage d'un état à l'autre est très rapide de sorte que les impulsions délivrées présentent des temps de montée et de descente très courts et sont pratiquement rectangulaires.

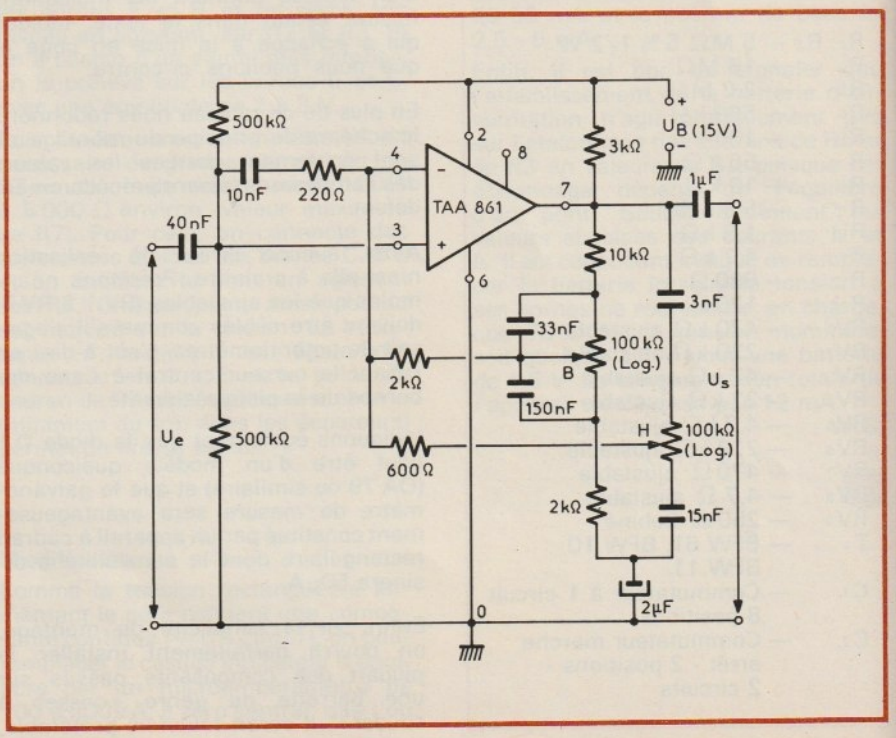
Ce montage fonctionne normalement dans une plage de températures de — 40 à + 60 °C. Il est important, surtout s'il doit fonctionner à la limite supérieure de ces températures, que le courant de fuite de C1 ne soit pas supérieur à 3µA.

Avec les valeurs indiqués sur le schéma, la fréquence de ce clignotant est de 0,58 Hz et la durée d'allumage de la lampe est de 50 ms.

Préamplificateur-correcteur à circuit intégré

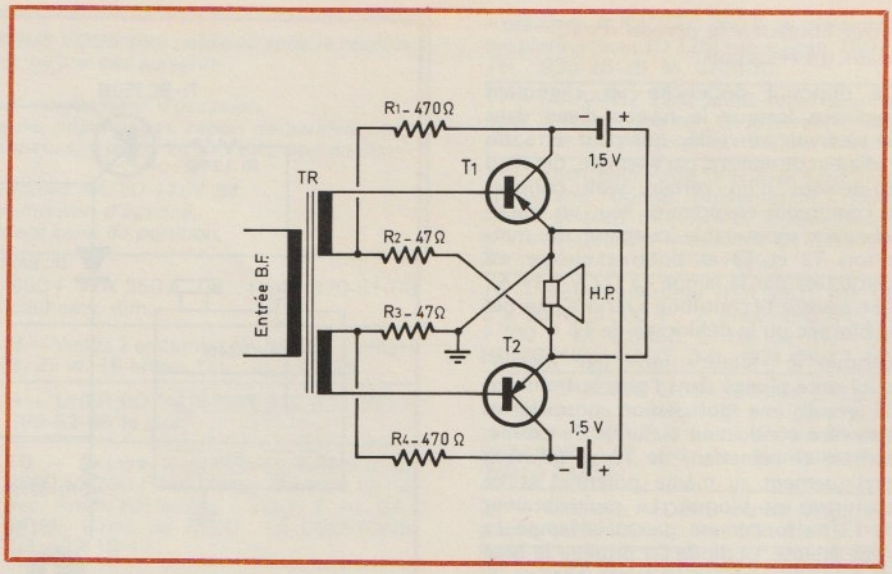
Ce montage utilise l'amplificateur opérationnel intégré TAA861 *(Siemens)*. Le signal B.F. est appliqué à l'entrée directe, tandis que la commande de la réponse en fréquence agit, par contre-réaction, sur l'entrée inverseuse. Le dosage, le relèvement ou l'atténuation des graves et des aiguës se fait à l'aide de deux potentiomètres séparés : B pour les basses ; H pour les aiguës. Ces deux potentiomètres permettent le relèvement des basses (à 50 Hz) ou leur affaiblissement de quelque 20 dB par rapport au niveau à 1 000 Hz, ou, pour les aiguës, un relèvement de 15 dB environ et un affaiblissement de 20 dB à peu près à 12 kHz.

Le gain en tension de l'ensemble, à 1 000 Hz, est de 15 dB et la résistance d'entrée est supérieure à 80 kΩ. La distorsion harmonique pour une tension de sortie de 2,4 V eff. est inférieure à 0,5 %. Cette distorsion reste encore inférieure à 4 % pour une tension de sortie de 3,5 V eff.



Etage push-pull de sortie à faible tension d'alimentation

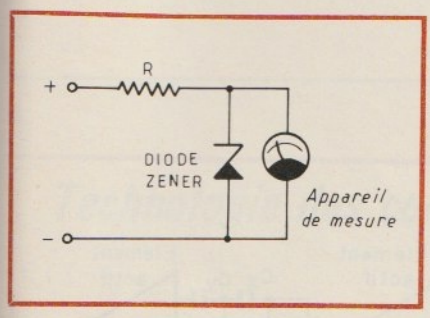
La particularité de ce montage réside dans la façon d'alimenter séparément, et à partir d'une très faible tension, chaque « bras » du push-pull (1,5 V). Dans ces conditions, cet étage permet d'obtenir une puissance de sortie maximale de l'ordre de 120 mW (10 % de distorsion) et une puissance normale voisine de 80 mW. L'utilisation de deux sources d'alimentation donne la possibilité d'employer les deux transistors en montage collecteur commun et de connecter la charge (haut-parleur) à basse impédance sans qu'on soit obligé d'y prévoir une prise médiane. L'impédance de la bobine mobile du haut-parleur est ici de 6Ω.



L'ensemble de l'amplificateur est soumis à une contre-réaction suffisamment énergique pour que le taux de distorsion soit maintenu dans les limites très acceptables.

Le transformateur d'entrée est réalisé sur un petit circuit magnétique à section du noyau de 0,35 cm² environ. Le primaire comporte 450 spires et le secondaire 2 × 570 spires, les deux en fil émaillé de 0,1 mm. On peut, bien entendu, utiliser un transformateur driver provenant d'un ancien récepteur portable, mais on doit s'attendre alors à une puissance de sortie moindre, car les caractéristiques de ces transformateurs sont, en général, assez différentes de celles qui sont indiquées ci-dessus : primaire 500 à 600 spires ; secondaire 2 × 200 spires.

Les deux transistors sont des B.F. faible puissance : AC117, AC125, AC122, AC127 etc.



Une protection par diode Zener

Il est possible d'utiliser une diode Zener pour protéger un appareil de mesures contre les surcharges sans réduire la précision de celui-ci de façon significative. La diode est disposée en parallèle avec l'appareil de mesure et dans des conditions d'utilisation normales, la valeur élevée de son impédance dynamique permet de ne pas fausser la mesure.

Par contre, en cas de surcharge, la diode Zener entre en conduction et le voltmètre se trouve alors shunté par la résistance dynamique de la Zener (une dizaine d'ohms), assurant ainsi une protection efficace.

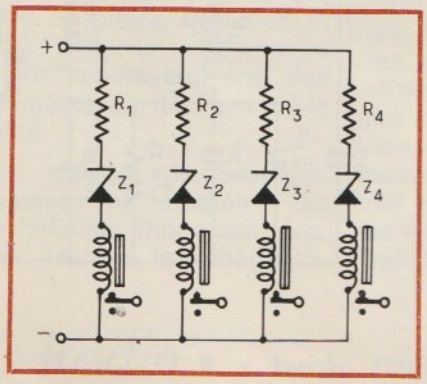
La tension de Zener de la diode utilisée doit être d'environ une fois et demi la tension correspondant à la déviation pleine échelle de l'appareil de mesure.

La Zener assure également une protection en cas de mauvais branchement des voltmètres (connexions inversées).

Circuit de fermeture séquentielle de relais

En appliquant, en entrée, une tension continue progressivement croissante, le montage permet une commande séquentielle de la fermeture des relais.

Tous les relais sont identiques, mais, en série avec la bobine de chacun d'eux, est disposée une diode Zener de tension différente. Dès que la tension, en entrée, dépasse le potentiel de Zener d'une diode particulière, celle-ci entre en conduction et le relais en série avec cette diode « colle ».



La tension d'entrée au-delà de laquelle un relais s'enclenche ne dépend que de la diode associée et non des caractéristiques de la bobine. En utilisant des diodes Zener à ± 5 %, dont les tensions sont réparties entre 3,9 et 30 V, il est possible d'obtenir une séquence de fermeture à 22 niveaux.

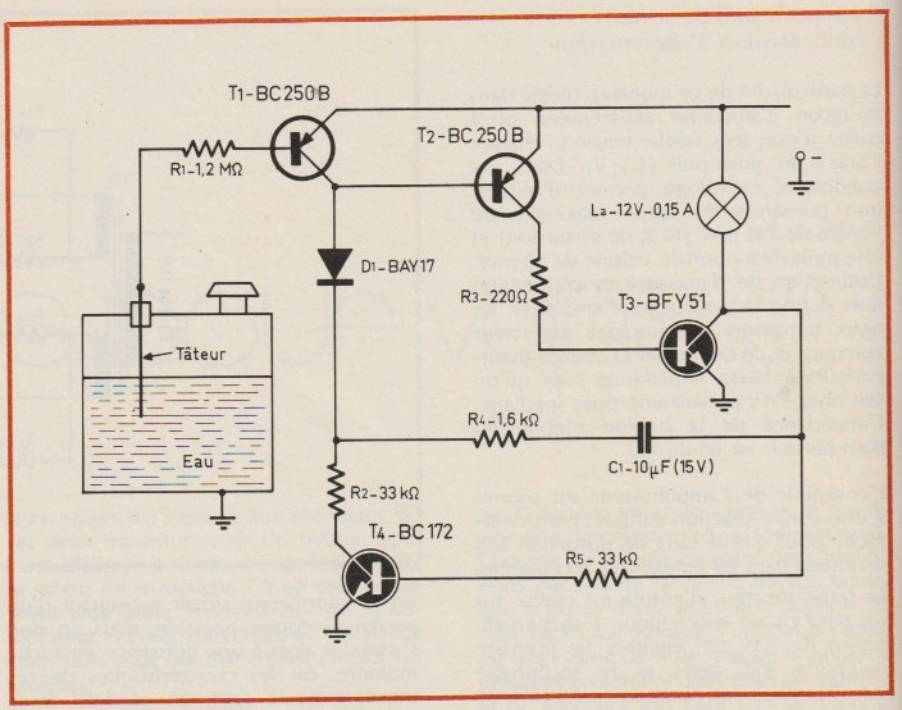
Pour contrôler le niveau d'eau dans un réservoir

Ce dispositif déclenche un clignotant lumineux lorsque le niveau d'eau dans le réservoir surveillé, qui peut être un radiateur de voiture, par exemple, descend au-dessous d'un certain seuil critique. Il comprend, en premier lieu, un multivibrateur monostable composé de transistors T2 et T3 et dont la charge est constituée par la lampe *La* (12 V-0,15 A). Le transistor T4 contribue à rendre plus net le blocage ou le déblocage de T2.

Lorsque le « tâteur » (une tige métallique) reste plongé dans l'eau, le transistor T1 reçoit une polarisation normale et demeure conducteur (saturé). De ce fait, la base et l'émetteur de T2 se trouvent pratiquement au même potentiel et ce transistor est bloqué. Le multivibrateur T2-T3 ne fonctionne pas et la lampe *La* reste éteinte. La diode D1 protège la base de T2 d'une surtension éventuelle.

Lorsque le niveau de l'eau baisse à un point tel que le tâteur se trouve en l'air, T1 se bloque, tandis que T2 passe en saturation, ce qui fait démarrer le multivibrateur à une fréquence qui est définie par la constante de temps du circuit R4-C1 (environ 2 Hz). La lampe *La* va s'illuminer par à coups, à la même fréquence.

Le condensateur C1 doit être obligatoirement au papier, car la tension qui lui est appliquée change de polarité à la fréquence de fonctionnement du multivibrateur. Le tâteur est constitué par une tige en acier inoxydable et le bouchon de passage, obligatoirement hermétique, en matière plastique supportant des températures élevées.



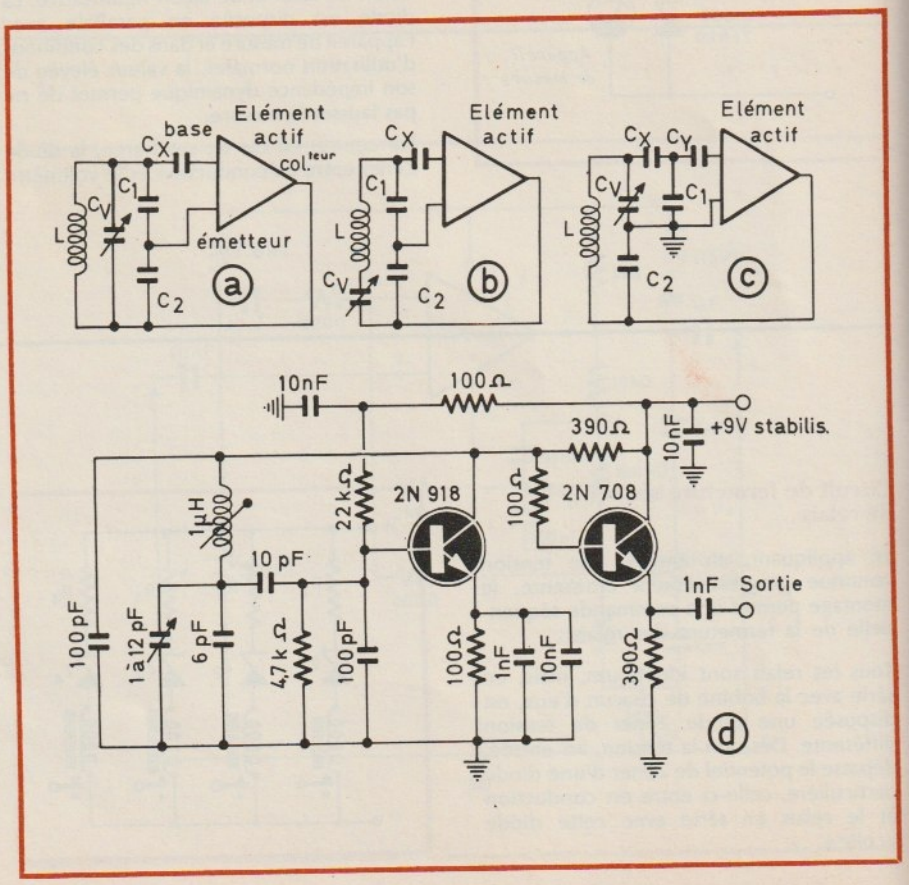
Un oscillateur stable pour les gammes O.C.

Les trois schémas de principe illustrent les différences de structure existant entre les oscillateurs « classiques », Colpitts *(a)* et Clapp *(b)*, et l'oscillateur Vackar *(c)*, décrit ici et qui présente de nombreux avantages, en particulier en ce qui concerne la stabilité en fréquence.

La valeur des condensateurs C1 et C2, en fonction de la fréquence centrale *f* de la gamme couverte, peut être calculée, en picofarads, par la relation

$$C1 = C2 = \frac{3\,000}{f},$$

où la fréquence *f* est exprimée en mégahertz. Les valeurs indiquées sur le schéma pratique *(d)* correspondent à un oscillateur fonctionnant sur 30 MHz. Le condensateur variable de 1 à 12 pF permet de couvrir la gamme de 8 MHz environ, avec un rapport fréquence/capacité de 0,7 MHz/pF au milieu de la gamme. La dérive thermique dans la plage de 0 à + 40 °C représente environ 1 kHz/°C et peut être réduite à 10 Hz/°C par l'emploi de condensateurs à coefficient de température approprié. La tension de sortie ne varie pas de plus de 1,5 dB pour une variation de fréquence de 30 %.



LES PETITES ANNONCES D'ELECTRONIQUE POUR VOUS sont publiées sous la responsabilité de l'annonceur et ne peuvent se référer qu'aux cas suivants :
— Offres et demandes d'emplois.
— Offres, demandes, et échanges de matériel uniquement d'occasion.
— Offres de services (tels que gravure de disques, dépannages, report de bandes, etc.).
Tarif : 5,00 F la ligne de 40 lettres, signes ou espaces, + taxes 20 % (TVA), pas de domiciliation à la revue.
Texte et règlement (payable par avance) aux Editions RADIO 1164-34.
Ce tarif exclut l'envoi de justificatif. Pas de commission d'agence.
Délai 1 mois, à compter du 1er du mois précédant celui de parution.

PETITES ANNONCES

1 — Vends ampli/préampli QUAD 303/33 sous garantie 2 600 F. Tél. : 202-43-58.

2 — Vds état neuf platine BRAUN PS 430. Cellule SHURE. Tél. LE PICHON, 551-49-81 Poste 248.

3 — Vends magnéto cassette stéréo PHILIPS N 2400. Prix 650 F et récepteur « La Voix de son Maître » stations par touche perfectionné. Prix 250 F. Tous deux neufs et garantis 1 an. Ecrire M. BOURBON, 5, rue Franquet, 75015 Paris.

4 — Vds magnéto REVOX A 77 type 1122 + 2 micros AKG type 202. Matériel sous garantie + casque SANSUI stéréo 8 ohms. MERY, 4, rue Breteuil, Marseille. Tél. : 33-80-51, l'après-midi.

5 — Vends bras SME 3009 séries II HE 20 h de marche, cellules ADC XLM 5 h, ADC 220 X (1 diamant 40 h + 1 diamant Oh.). Tél. : 237-52-68.

6 — Vds 2 enceintes AR 3a — gar. 3 ans. Prix 1 800 F. pièce. Tél. : 782-23-78 après 19 heures.

7 — Vds cause double emploi : cellule ADCIOE Mk 2, état neuf, 30 heures, valeur 550 F. Prix 350 F. Tél. : repas 870-61-08, sauf sam. dim.

8 — Vends 2 enceintes CABASSE DYNGHI 1. 25 w. 16 ohms. Tél. : 462-91-19.

9 — UHER ROYAL STEREO. 2 p. 1 600 F. 368-52-95 le soir.

10 — A vdre 2 enceintes SANSUI SP 2000 : 2 200 F les 2. Mag. REVOX 19/38 sec. Ampli HP incorp. : 2 800 F. M. GILDORE. Orch. Jo SONY, 19 EGLETONS. Tél. : 27-13-11.

11 — REPRESENTANTS MULTICARTES bien introduits dans Télécommunications, électro-acoustique, et téléphonie pour régions suivantes : Nord, Est, Ouest et Bretagne, Sud-Ouest, Centre et certains secteurs de la région parisienne. LEM, 127, av. de la République, 92320 CHATILLON. 253-77-60.

12 — Vds ampli MC INTOSH MC 240, neuf, tél.: 970-24-24, Franck.

13 — Vds JBL Control Room Monitor état neuf 2 000 F., ainsi que ALTEC « Voice of the theatre » TERCINET, 10, rue Tarbe, 51100 REIMS.

15 — Vends cause double emploi bras PRITCHARD 350 F., cellule EUPHONICS + préampli AUDIOTEC 350 F ou ensemble sur platine (pour TD 124) + lève bras, 750 F. Tél. : 935-28-39. M. CARIOU.

17 — MARANTZ 2245 ampli-tuner comme neuf 3 400 F. Ecrire. G. Chevalier, 30, place de la Madeleine, 75008 PARIS.

18 — Rech. pour Paris TV N.B. et Coul. très compétant, bonne présentation, place stable et bien rémunérée. Commissions s/Vtes et Dép. Ecrire avec réf. à TELEAVIE, 29, rue Lambert, 75018 Paris.

19 — Vds ampli-tuner HEATHKIT AR 15 2 x 50 W 2 000 F., 2 enceintes AR 2X 1 700 F. M. GRESS, 6, rue de Nice, 57 HOMBOURG-HAUT. Tél. (87) 04-17-44.

20 — « LANSING C-50 » Monitor gris professionnel. H.P. Basse 38 cm, plus compression 7 500 F la paire. Ecrire Michel BEZARDIN, 45, bd de Montmorency, 75016 PARIS.

21 — Membre AFDERS vends Magnétophone UHR 4000 L. Tél. 951-29-75.

22 — CLUB MEDITERRANEE RECHERCHE AGENTS DE SONORISATION-Opérateurs Son et Lumières - célibataires - majeurs - libérés des obligations militaires - libre entre le 1er mai et le 15 octobre. Téléphoner à RIC 07-83.

23 — Vds disques Jazz neufs. Liste sur demande. Tél. : 921-88-92.

24 — Vends CRESTA KEF état impeccable. La paire 500 F. Tél. : h. bur. 705-36-93.

25 — Urg. Jne Ing. du son. Réf. enregi. studio, édition, nbrses relations dans gde firme de disque. Dynamique, ambitieux, sérieux, cherche emploi. URGENT. Serait aussi intér. pour créer affaire dans le midi. Faire offre : Jacques ABSIN, 5, rue Bellocité. TOULOUSE 31.

Technologie des composants électroniques n° 3 *Par R. BESSON*

COMPOSANTS B.F.

enregistrement et reproduction

272 pages
Format 16 × 24
196 illustrations
Prix : **33 F**
Par poste : **36,30 F**

Rédigé dans le même esprit que les précédents ouvrages de cette série, ce troisième volume s'adresse aux étudiants, en complément à leur cours B.F., aux techniciens qui sentent la nécessité de se recycler sur une technique en pleine évolution et aux amateurs éclairés qui veulent comprendre le fonctionnement des différents éléments de leur ensemble à haute fidélité.

Après un abrégé d'acoustique, sont successivement étudiés : les disques, les cellules phonocaptrices, les tables de lecture, les magnétophones, les microphones, les haut-parleurs et les enceintes acoustiques.

Pour chacun de ces éléments, l'auteur expose tour à tour le principe, les différents modèles, la fabrication, les caractéristiques, les mesures à effectuer pour s'assurer de leur qualité ou de leur fiabilité ainsi que des conseils d'utilisation. Et cela, d'une manière claire et concise, sans appareil mathématique complexe, fruit de sa longue expérience pédagogique et industrielle.

Société des Editions Radio, 9, r. Jacob, 75006 PARIS — C.C.P. Paris 1164-34

		FRANCE	ETR.
Toute l'Electronique	A partir du N° ..... ou du mois de : ..... ABONNEMENT : ..... (11 numéros par an)	45 F	65 F
Electronique & microélectronique industrielles	A partir du N° ..... ou du mois de : ..... ABONNEMENT : ..... (16 numéros par an)	85 F	120 F
électronique actualités	A partir du N° ..... ou du mois de : ..... ABONNEMENT : ..... hebdomadaire	75 F	100 F

		FRANCE	ETR.
automatique & informatique industrielles	A partir du N° ..... ou du mois de : ..... ABONNEMENT : ..... (11 numéros par an)	100 F	130 F
électronique pour vous HF INTERNATIONAL	A partir du N° ..... ou du mois de : ..... ABONNEMENT : ..... (11 numéros par an) en remplacement de test	40 F	65 F
REVUE DU SON	A partir du N° ..... ou du mois de : ..... ABONNEMENT : ..... (11 numéros par an)	40 F	48 F

Spécimens sur demande **DATE :** .....

TOTAL : .....

Bulletin d'abonnement

à découper et à retourner aux :

EDITIONS RADIO
9, rue JACOB 75006 PARIS

MODE DE RÈGLEMENT (biffer les mentions inutiles) Mandat ci-joint
Chèque ci-joint virement postal au C.C.P. Paris 1164-34

NOM : .....
PROFESSION : .....
ADRESSE : .....

Tous les chèques bancaires, mandats, virements, doivent être libellés au non de la Société des Editions Radio, 9, rue JACOB, PARIS-6e

Pour la Belgique s'adresser à la Société des Editions Radio, 164, Chaussée de Charleroi - BRUXELLES-6 - C.C.P. BRUXELLES 787-61

les meilleurs ouvrages d'électronique pour :

PLUS DE 100 TITRES

- l'initiation
- la vulgarisation
- l'enseignement
- les techniques de pointe

en vente également chez tous les libraires spécialisés !

sont édités par :

EDITIONS RADIO
9, rue JACOB PARIS 6e
75006

Je désire recevoir sans engagement de ma part, le catalogue des ouvrages édités par la SOCIÉTÉ DES EDITIONS RADIO (Ci-joint, 1,00 F en timbre pour frais d'envoi).

Nom .....
Prénom .....
Profession .....
Adresse .....

Imp. Montsouris, Massy - Dépôt légal no 575 - Directeur de la publication : Claude Bellenand.

LILAS, CANARI, CORAIL : les cassettes AGFA qui font danser...

Choisissez vos rythmes plus facilement en classant vos cassettes par couleurs.

CASSETTES ET BANDES HIFI LOW NOISE

- Tant du point de vue électromagnétique que mécanique, la technicité AGFA-GEVAERT reconnue par les professionnels et mise à la portée de tous.

Département Bandes Magnétiques RUEIL-MALMAISON

AGFA – GEVAERT

France Electronique

présente

l'amplificateur CH 100

l'amplificateur CH 100

- Puissance : 2 x 50W
- Bande passante : 8 Hz à 80 KHz ± 1dB
- Distorsion par harmoniques : 0,25 % à la puissance nominale
- Rapport S/bruit : 76 dB.

La Chaîne CH 100 comprend :

l'amplificateur CH 100
une table de lecture DUAL 1229
2 enceintes acoustiques CH 100
à deux voies
plus radiateur passif

France Electronique 31, RUE DE MOUZAIA - PARIS 19e / TÉL. 607.78.46 +